MAGAZINE VOOR DE ACTIEVE MSX GEBRUIKER

MSX®

COMPUTER MAGAZINE

MSX

55

8e JAARGANG
NR. 55
Juli/Augustus 1992
ƒ 7,95 / BRF 160



MCM's Diskette-test
Elf merken doorgemeten

MCM's Programma Service

Alle programma's uit MSX Computer Magazine zijn ook op diskette verkrijgbaar. Maar op die disks staat vaak meer! Altijd een redactionele extra, maar vaak ook programma's die niet in het blad zelf verschenen zijn.

Diskette MD 53 omvat weer wat leuke extra's:

SCR0DUMP, een screendumper voor onder MemMan, uitgevoerd als TSR;
Een hele reeks Kort&Krachtig listinkjes: 65536, KleLog, Supdel met varianten, Klokje, KKortst, Balk alsmede Patroon en varianten en
ICP/7, ons invoer-controle programma.
Bovendien, alleen op disk: de schermen uit de Art Gallery!
De **extraatjes** zijn:
FONTS.TSR, een TSR om tussen de normale MSX-tekens en het wat vettere FAC-font te kunnen schakelen;
MIDIKLAV.TSR, waardoor met het Philips klavier en Music Module een MIDI-instrument bespeeld kan worden, zoals een synthesiser-module;
Een aantal SIMPL-samples, digitale muziek voor de in MCM 50 gepubliceerde SIMPL-interface.

Verzameldiskettes

MCM heeft een viertal verzameldiskettes samengesteld. The best of MCM, als het ware. Onze beste spellen, utilities, toepassingen en grafische schermen uit de Art Gallery. Uit alle jaargangen hebben we de programma's en bestanden bij elkaar gesprokkeld.

Ook deze diskettes verkopen we in de programmaservice, voor de nieuwe lage prijzen. En wie de hele set in één keer bestelt, die betaald slechts vijfendertig gulden, in plaats van *f* 40,-.
De bestelnummers zijn:

MCM-T1 voor de utilities;
MCM-G1 voor de spellen;
MCM-W1 voor de toepassingen en
MCM-A1 voor de Art Gallery.

De totale set bestelt men onder bestelnummer MCM-S1.

Overzicht

Ook in de vorige nummers boden we u cassettes en diskettes met alle gepubliceerde programma's aan. Deze kunt u nog bestellen. Hieronder treft u een greep aan uit de beschikbare cassettes en diskettes. Opgelet: na MC42 zijn er geen cassettes meer gemaakt. Vanaf disk 43 – die bij blad 44 hoort – zijn er alleen nog maar diskettes beschikbaar.

ONZE PROGRAMMA'S GEBRUIKSKLAAR OP DISKETTE

MC/MD 30 omvat: DiskView, een pracht van een disk-monitor; More, een slim extraatje onder MSX-DOS, waarvan de machinetaal-source ook op cassette en diskette staat; FileFind, FileShow en FileEdit, een drietal 'one-screeners' waarmee men bijvoorbeeld tekstverwerkers voor printers kan aanpassen en een listinkje uit De Trukendoos om MSX-DOS vanaf de RAMdisk te starten met CALL SYSTEM. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

Op MC/MD 32 staan: AscTab, ons residente hulpje dat met één toetscombinatie de MSX tekenset compleet met ASCII-codes op het scherm zet, ideaal voor programmeurs. Compleet met volledige ML-source! Tijdmenu, professioneel timecodes op uw video-tapes zetten, alleen voor NMS 8280; verschillende Kort & Krachtigjes: I/O'tjes printer, 4096 – de eerste MSX2+ listing!, Karset en wat hartverwarmende haardvuren. Tenslotte wat Lezers Helpen Lezers-programmaatjes en bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

Met MC/MD 34 bieden we: Vuurwerk, zonder kruitdampen prachtige vuurpijlen op uw beeldscherm; Life, het bekende wiskundige spel in speciale MSX-uitvoering waarbij de cellen door vlammen zijn weergegeven, onder de naam BosBrand; Kerstkaart, een serie van drie MSX1 grafische hoogstandjes; WeWish, oftewel Kerstmuziek: We Wish You a Merry Christmas en nog eens drie andere kerstliedjes, waar we in het blad geen ruimte voor hadden.
Verder de Kort & Krachtig listinkjes, met onder meer een bloemlezing uit de haardvuren en uit de Lezers Helpen Lezers een patch voor de Canon T22A printer voor Ease. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

MC/MD 36 bestaat uit: Fiscus90, uw aangifte makkelijk gemaakt; AxelF, machtige muziek voor het FM-PAC; PadKey, een programma om het Philips tekentableau als alternatief toetsenbord te gebruiken; uit de trukendoos: Breedte, Tstprt en Beeper; de vijf programma's uit het Achter de schermen van MSX artikel; het voorbeeld bij 'Gebruikers-vriendelijk programmeren' en de Lezers Helpen lezers listings Intlac5, Seppat2 en Effi. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

MC/MD 38 bevat: CHARED, de Illustratieve Character Editor; de vijf listings bij het Achter de schermen van MSX artikel; de Kort & Krachtig programmaatjes: Blokken, Zadel, Tikken en MCMCM; LFILES, een handige utility onder MSX-DOS en het HALOS-hulpprogrammaatje. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

MC/MD 40 bevat: DiaShow, een programma om scherm acht plaatjes tot een fraaie presentatie te verwerken; alle muziekjes uit het artikel Computergeluid en Muziek; Viper, muziek voor de FM Panasonic Amusement Cartridge; de trukendoos-listings; Datab, het voorbeeld-programma waarmee u gegevens kan invoeren en de listings uit de ML-cursus. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

Cassette/diskette MC/MD 42 omvat: MOVMAK en MAKDAT, een **animatieprogramma** met voorbeeld. PRINTAT, een simulatie van het PRINT AT commando. CIRGAM, het spel met de cirkels. KNIPPRAS, DRIED, KRUL, DISKAN, GEMEEN en AGAME, oftewel een aflevering van K&K. Bovendien, alleen op diskette, schermen uit MCM's Art-Gallery!

Bestellen

Bestellen kan men alleen middels de bestellijst uit de LezersService. Alleen een giro-overschrijving met daarop uw bestelling is niet afdoende, gezien de hoeveelheid bestellingen die we moeten verwerken. Stuur dus altijd ook de bestellijst mee. Een MCM disk kost slechts *f* 12,50, een cassette moet *f* 7,50 opbrengen, maar vergeet u niet de vaste verzendkosten op te tellen op de bestelpagina? Voor abonnee's geldt een extra korting van vijf procent.

MD 44 omvat: Versie 2.1 van de Memory Manager van het MSX Software Team, met TL, TK en TV. Daarnaast natuurlijk verschillende Kort&Krachtigjes, de voorbeelden van MDL-lib en het MSX Schermen verhaal en de cheaters uit de EHBO.

Disk MD 46 bevat: Versie 2.30 (met TL.COM versie 2.31) van de Memory Manager van het MSX Software Team die met ingang van MCM nummer 49 versie 2.2 op deze schijf vervangt, de voorbeelden uit 'Pointers in Basic' en 'SOUND effects', de programma's uit de Lezers Helpen Lezers, het MSX2+ verhaal en het Barcode verhaal. En, alleen voor MSX2+ videochips, enkele fraaie schermen gedigitaliseerd met de Sony HBI-V1 digitizer.

Disk MD 48 biedt u: **RUSSIA**, het uiterst verslavende spel voor MSX2 en hoger, een echte aanrader; de zeven Kort & Krachtig listings, onder meer de 'onmogelijke' figuur en 4096 in machinetaal, om alle MSX2+ kleuren snel op het scherm te toveren; **DSKTST**, het programma bij het disk-artikel in dat nummer; de voorbeelden bij de ML-cursus en de schermen uit MCM's Art Gallery. Deze disk bevat ook de nieuwste versie van MST's Public Domain project **MemMan**.

MD 50 bevat onder meer Japans materiaal: PMARC en PMEXT, tezamen een heel fraaie Japanse PD archiveer-set waarvan de handleiding vertaald te vinden was in MCM 51; Balloon Punch, een eenvoudig Japans PD-spel; SCHUIF, een puzzelspel dat u uren bezig zal houden; De MIDI-voorbeelden uit onze nieuwe cursus; NOSYS, om de attributen van DOS 2.20 systeembestanden naar uw hand te zetten;
het Turbo-Pascal programma "Bezier"; de voorbeelden uit de zevende aflevering van onze ML cursus; een voorbeeld bij jANSI en het cheat-programma uit de E.H.B.O.

MD 52 heeft als inhoud: het spel bij het artikel omtrent de ASCII C-compiler; het in machinetaal geschreven spel Switch, ook voor MSX1; een reeks MemMan TSR's en ICP/7, ons invoer-controle programma. Bovendien, alleen op disk: de schermen uit de Art Gallery!

MSX COMPUTER MAGAZINE
is een uitgave van
Aktu Publications b.v.
Amsterdam

Uitgever
Wammes Witkop

Redactieadres
MSX Computer Magazine
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam
Tel.: 020 - 624 26 36, fax : 020 - 624 01 89

Hoofdredacteur
Wammes Witkop

Redactie
Max Barber, David Boelee, Paul te Bokkel, Ronald Egas, Hans Niepoth, Harry van Horen, Loek van Kooten, Markus The, Edgar Hildering, Lies Muller, Mathijs Perdec, Kees Reedijk, Hayo Rubingh, Ries Vriend, Robbert Wethmar, Ramon v.d. Winkel.

Vragentelefoon redactie
Het 'vragenuurtje' op donderdag bestaat niet meer. Heeft u vragen omtrent de inhoud van het blad, dan kunt u op dinsdag en vrijdagmiddag tussen 14.00 en 16.00 uur bellen, tel. 020-624 26 36.

Acquisitie
Robert Lie
Tel.: 020 - 624 99 69
Niet bedoeld voor I/O'tjes

Lezersservice
Voor het bestellen van cassettes en diskettes kunt u de bestellijst elders in dit blad invullen en opsturen naar:
Aktu Publications b.v.
LezersService
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

Vormgeving
Mariëlle Mink

Fotografie
Jan Bartelsman

Cartoons
Eddie Aarts
Fonts + Files - Haarlem

Zetwerk & lithografie
Perscombinatie Produkties - Amsterdam

Druk
Tijl Offset - Zwolle

Distributie
Beta Press/van Ditmar Gilze
Tel.: 01615 - 7800

Toegezonden materiaal
Tenzij uitdrukkelijk anders overeengekomen heeft MCM het recht om vrijelijk te beschikken over alle haar toegezonden materiaal.

Abonnement
Hfl. 60,–/Bfr 1200 voor 8 nummers. Buiten de Benelux: *f* 85,–. Het abonnement kan elk gewenst moment ingaan (zie de bon elders in dit blad) en wordt automatisch verlengd, tenzij 6 weken voor de vervaldatum schriftelijk is opgezegd.

Voor vragen omtrent abonnementen kunt u ons bereiken op maandag, woensdag en vrijdag van 13.00 tot 15.00 uur, 020-639 00 50

ISSN 0925.9082

Inhoud MSX Computer Magazine 55

Besprekingen

Rubrieken


GAMES '92
Computerspelletjes & Videogames
Brabant Hallen Den Bosch
ATARI • AMIGA • PC • MSX • LYNX • NINTENDO • SEGA
Inlichtingen & aanmeldingen
InterExpo & Media
Tel. 040 - 464601
vrijdag 4, zaterdag 5 en
zondag 6 september 1992
Vormgeving ACN Haarlem

Vakantie!

Als u dit onder ogen krijgt zit ik in Ierland, mijn favoriete plek voor vakanties. Wat heet, ik sta dan alweer zowat op het punt terug te vliegen. Want nadat we op de redactie een blad af hebben komt er nog heel wat bij kijken voordat u het in handen heeft. Repro, druk, dat alles neemt toch een ruime twee weken.

En tegen de tijd dat u op vakantie gaat – als u zich aan de normale verdeling van de Nederlander houdt tenminste – zijn wij alweer hard bezig aan het volgende nummer. Want dat ziet u liefst toch wel ergens begin september, wat betekent dat wij er halverwege augustus mee klaar moeten zijn. Wat dat betreft houdt bladen maken in dat je altijd eerder weg mag, maar ook dat je eerder weer aan het werk moet. Bovendien zijn de laatste dagen voor het vertrek altijd weer druk, want er moet van alles klaar. Maar goed, morgenochtend zit ik in het vliegtuig. Want zoals gebruikelijk is het redactioneel het laatste stuk dat geschreven moet worden.

REDACTIONEEL



Al met al weer een fraaie MCM, al zeg ik het zelf. Zo ben ik bijzonder trots op onze diskette-test, waar we onder het motto 'meten is weten' negen merk-diskettes en twee witmerken eens grondig aan de tand gevoeld hebben. Een lang weekend in Duitsland, alwaar het laboratorium gevestigd was dat we mochten gebruiken, werd gevolgd door een ware Titanenklus om één en ander uit te werken en te presenteren. Dat alles in samenwerking met het zusterblad PC-Active – waar deze test ook is verschenen. Met excuses aan diegenen die beide bladen lezen, maar deze test was te belangrijk om niet in zowel MSX Computer Magazine als PC-Active te plaatsen. Wie interesse heeft: in de volgende uitgave van PC-Active verschijnt ook een test van HD-diskettes, die we niet in MCM zullen opnemen. High Density is in MSX-land nauwelijks gebruikt.

Wat voor mij persoonlijk het snoepje in dit nummer is, dat is het MST-programma Tracer. Een programma met slechts één nadeel, namelijk dat ik er zeven jaar geleden niet over kon beschikken, toen ik nog volop in Basic programmeerde. Want met Tracer zullen alle Basic-programmeurs in hun nopjes zijn. Het MSX Software Team laat met Tracer weer eens zien waar wat kennis en de nodige inspanning toe kunnen leiden – ik wéét hoeveel tijd Robbert Wethmar er aan besteed heeft. Typisch weer zo'n extraatje dat alleen door MemMan mogelijk is.

Goed, een kort redactioneel dit maal. Want morgenochtend moet ik voor dag en dauw op, om tijdig in te checken. Met mijn lengte van over de twee meter moet ik trachten een stoel bij de nooduitgang te bemachtigen, wil ik tegen de tijd dat we landen nog werkende knieschijven bezitten. En dat kun je niet bij je boeking opgeven, alleen op de luchthaven zelf. Dat is dan ook de reden dat ik in mijn leven al veel te veel Tax-Free Shops heb bekeken – want wat doe je anders, in die wachttijd.

Voor wie ook weggaat: prettige vakantie toegewenst. En wie thuis blijft, veel plezier met de MSX!

Wammes Witkop

Cursus MIDI programmeren Deel 4: MIDI-IN

Na drie afleveringen aandacht besteed te hebben aan MIDI-OUT gaan we nu over naar de mogelijkheden van MIDI-IN. Via de MIDI-IN aansluiting kan de computer data ontvangen van een MIDI-instrument, sequencer of een andere computer die met MIDI is uitgerust.
Ditmaal geen listings maar een fikse hoeveelheid informatie die we nodig hebben om in de volgende aflevering dieper in te gaan op het programmeren. Naast MIDI-IN aandacht aan een paar algemene onderwerpen zoals system-exclusive en MIDI-implementation charts.

Naast de MIDI-OUT – en soms MIDI-THRU – aansluiting op de MIDI-interface vinden we de MIDI-IN aansluiting. Deze aansluiting geeft de computer legio muzikale mogelijkheden binnen het brede MIDI-scala van synthesizers, modules en keyboards.
De meest gebruikte mogelijkheid van MIDI-IN is het filteren en bewerken van de inkomende datastroom, waarna de data via MIDI-OUT verder worden verzonden. Maar er zijn met MIDI-IN meerdere toepassingen mogelijk, waarvan er hieronder een aantal zijn opgesomd. Wellicht dat we de heren en dames programmeurs nog op nieuwe ideeën brengen, want dat is toch zeker één van de doelstellingen van deze cursus.

De Sequencer

Een vrij bekende MIDI-toepassing is sequencersoftware, wat voor vrijwel alle soorten computers verkrijgbaar is. Bekend op MSX zijn onder andere MIDI-Sios en MIDI-Saurus, beide Japanse produkten die helaas vrij prijzig zijn. Bekende titels op andere computers zijn Cubase en Notator voor de Atari ST, Performer voor de Apple Macintosh en Cakewalk voor MS-DOS computers.

Met een sequencerprogramma kan – eenvoudig gezegd – MIDI-data worden opgenomen, veranderd en vervolgens weergegeven. Zo kan partij voor partij van een muziekstuk worden ingespeeld en eventuele fouten kunnen gemakkelijk worden verbeterd. Als de gespeelde partijen niet helemaal strak in de maat zijn, dan kunnen deze naar de tel toe worden gehaald. Deze mogelijkheid wordt ook wel kwantiseren genoemd. Ook is het mogelijk om muziek noot voor noot in te voeren – dit wordt step-time genoemd. Het step-time invoeren van muziek heeft als interessante mogelijkheid dat er muziek gemaakt kan worden die moeilijk – of helemaal niet – live uit te voeren is. Hiermee bedoelen we dat een muziekstuk wordt uitgevoerd zonder hulp van computers en andere elektronische hulpstukken zoals sequencers. Men loopt echter het gevaar dat middels step-time ingevoerde muziek erg mechanisch en niet expressief klinkt.

Editors

Een andere bekende toepassing zijn de editors voor synthesizers en samplers. Met zo'n editor kan men de parameters, die een bepaalde klank van de synthesizer beschrijven, veranderen op het beeldscherm van de computer. Op de synthesi-



MIDI-DATA ONTVANGEN

zer zelf kan men meestal ook wel klanken veranderen, maar de meeste synthesizers zijn slechts uitgerust met een zeer klein LCD-display, waardoor het editten van een klank nogal onoverzichtelijk wordt en daardoor erg tijdrovend.
Als er met een computer-editor gewerkt wordt heeft men alle parameters overzichtelijk op het scherm en kan men deze simpelweg veranderen door er naar te wijzen met de muis en vervolgens de verandering aan te brengen. Het uitwisselen van klankparameters tussen computer en MIDI-instrument gebeurt middels zogenaamde 'system-exclusive' boodschappen – hier gaan we straks dieper op in. Met de computer kunnen deze boodschappen worden bewerkt om dan weer via system-exclusive naar de synthesizer te worden teruggestuurd.
Een editor op de computer heeft vaak ook meer mogelijkheden dan de ingebouwde editor in de synthesizer, zoals random en interpolatie. Met deze laatste functie kunnen twee of meerdere klanken als het ware gemixed worden. De computer berekent, met behulp van de klankparameters, een nieuw geluid dat qua klankkleur 'tussen' de gekozen klanken ligt. Stel dat we een clavichordklank op een bepaalde synthesizer hebben aangemaakt dat echter wat te overdreven klinkt. We nemen dan de oude en de nieuwe versie van deze klank en kiezen de optie 'interpoleren' en selecteren dan vervolgens de veranderde parameters. Hiermee hebben we een goede kans dat we een klank krijgen die naar wens is.
Als de editor een randomfunctie heeft kunnen parameters van een gekozen klank willekeurig worden veranderd waardoor een niet te voorspellen nieuwe klank verkregen wordt. Meestal klinkt het dan nergens naar maar soms geeft het een heel aardig resultaat. Een randomfunctie is leuk om mee te experimenteren met de synthesizer en om op ideeën te komen voor nieuwe klanken.

Sample-editor

Een sample-editor is vergelijkbaar met een synthesizer-editor maar met een aantal duidelijke verschillen. Een synthesizer kent veel parameters om een klank te omschrijven, een sampler slechts weinig. Daartegenover heeft een sampler een enorme hoeveelheid geheugen waarin klanken digitaal opgeslagen worden. Bij een sample-editor ligt de nadruk dus niet op het veranderen van parameters, maar juist op het bewerken van de sample, de digitale opname. Die bewerkingen kunnen bijvoorbeeld filters zijn, zoals Low Pass Filters, High Pass Filters, Band Pass Filters, Notch Filters en kamfilters. De MCM's Sample Editor – kortweg MSE – uit MCM 50 bevat ook een tweetal filters om de klankkleur van een sample te veranderen.
Met filters kan men de structuur van de sample beïnvloeden, wat resulteert in een verandering van het klankbeeld – zie hiervoor ook de tweede aflevering van deze cursus. Ook kan de editor de mogelijkheid hebben om galm aan een sample toe te voegen wat resulteert in een ruimtelijk effect. Tevens behoort het transponeren – het aanbrengen van wijzigingen in de toonhoogte – en het vertragen van een sample vaak tot de mogelijkheden. Ook kunnen we met een editor zogenaamde 'loop'-punten in een sample aan brengen om een sample als het ware oneindig lang te maken. Loop-punten – een wat gemengde term, want loop staat voor het Engelse lus – geven de plaats aan in een sample waartussen het geluid steeds herhaald dient te worden, zolang de toets ingedrukt blijft. Bij samples van bijvoorbeeld een orgel worden altijd loop-punten aangebracht om te voorkomen dat het geluid ineens wegvalt terwijl we de toetsen nog ingedrukt houden.

Een sample kan op twee manieren worden verstuurd over de MIDI-kabel, namelijk via MIDI system-exclusive, wat erg traag gaat omdat MIDI hiervoor eigenlijk te langzaam is, of via een SCSI-poort – SCSI staat voor Small Computer System Interface. De computer en de sampler moeten hier dan wel beiden mee uitgerust zijn en ook dient de editor deze mogelijkheid te ondersteunen. Het voordeel zal duidelijk zijn, via SCSI – spreek uit: skoezie – gaat het verzenden van de samples veel sneller dan via MIDI. Ook een MSX kan voorzien worden van zo'n snelle SCSI interface, alleen is er nog geen software geschreven voor dit soort toepassingen. Tot nog toe is SCSI bij MSX voorbehouden als interface voor de harde schijf.
Er zijn ook sample-editors waarmee opgenomen samples niet bewerkt maar juist gegenereerd worden, bijvoorbeeld een sample van een klank die met een FM-synthesizer gemaakt zou kunnen zijn. FM-klanken bestaan uit een aantal sinusgolven die door een computer eenvoudig kunnen worden berekend en omgezet in sample-data. Voor zover wij weten bestaan er tot nog toe geen soortgelijke editors op de MSX computers. Dus dames en heren programmeurs, tijd om aan de slag te gaan en dit gat in de markt op te vullen!

Eventprocessors

Een MIDI-eventprocessor is een programma dat MIDI-data ontvangt via MIDI-IN, deze bewerkt en vervolgens direct via MIDI-OUT naar buiten stuurt. Zo kan men met een eventprocessor bijvoorbeeld 'pitchbend-data' vertalen naar 'pancontroller-data'. Het effect hiervan is dat we met de pitchbender de plaatsing van het geluid in het stereobeeld kunnen regelen. Om te voorkomen dat het effect van de pitchbender – hiermee kunnen tonen vloeiend naar boven en naar beneden worden afgebogen – zelf ook te horen is moet in dit voorbeeld de localswitch van de synthesizer uit zijn, waarover straks meer. Er zijn nog veel meer mogelijkheden te bedenken: het besturen van het tempo van een sequencer met een controllerwiel of het veranderen van de velocity-curve van het toetsenbord. Dit laatste kan worden gerealiseerd door bijvoorbeeld alle velocity waarden van de note-on instructies te vermenigvuldigen met -1, wat uiteindelijk resulteert in een effect dat het geluid klinkt alsof het hard is aangeslagen terwijl het juist heel zacht gespeeld wordt.

De localswitch

De term localswitch, die in het voorgaande verhaal ter sprake is gekomen, is een belangrijk begrip binnen het MIDI-IN gebeuren. De localswitch is een schakelaar in de synthesizer of keyboard die zich tussen het toetsenbord en het klankopwekkingsgedeelte – of geluidsprocessor bevindt. Als de localswitch uit staat reageert

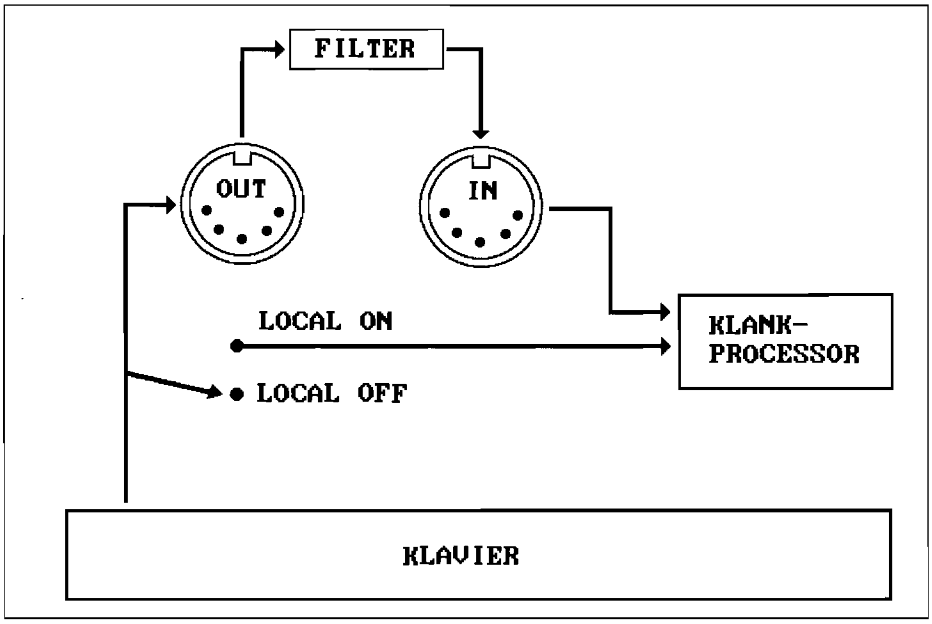
Kader 1: De localswitch

Localswitch uit

&HBn	Control-status / n=MIDI-kanaal nummer
&H7A	Local control
&H00	Localswitch uit

Localswitch aan

&HBn	Control-status / n=MIDI-kanaal nummer
&H7A	Local control
&H7F	Localswitch aan



Figuur 1

de geluidsprocessor alleen op MIDI-data en dus niet op het toetsenbord. De data die van het toetsenbord komt wordt echter nog wel via MIDI-out uitgezonden. Als de localswitch echter aan staat worden de aanslagen op het klavier rechtstreeks naar het geluidssysteem verzonden.

We hebben het één en ander weergegeven in figuur 1, de route die de MIDI-data aflegt als de localswitch uit staat is duidelijk te zien. De ingespeelde data verlaat hierbij het instrument via de MIDI-OUT poort, zonder dat het de geluidsprocessor is gepasseerd. Vervolgens komt de data een filter binnen – dit is meestal een computerprogramma – waarna het via de MIDI-IN poort weer naar de synthesizer terugkeert. Aangezien de MIDI-IN poort rechtstreeks is verbonden met de geluidsprocessor zal de ingespeelde data pas nu hoorbaar worden gemaakt. De computer is als het ware tussen toetsenbord en geluidsprocessor geschakeld.
Kijk ook eens naar de route als de localswitch aan staat en zie hoe de ingespeelde data nu rechtstreeks naar de geluidsprocessor gestuurd wordt.
De localswitch kan middels een tweetal MIDI-commando's aan of uit worden gezet. Deze commando's – controller nummer &H7A – bestaan beiden uit een drietal bytes die achter elkaar verzonden dienen te worden, zie kader één.

Parsing

Zoals de oplettende lezer inmiddels wel weet bestaat MIDI-data uit een lange stroom van getallen die bepaalde acties voorstellen. Als we de computer iets met die MIDI-data willen laten doen dan moet deze stroom van getallen eerst worden vertaald naar de uiteindelijke acties die de computer moet ondernemen. Dit heet parsen. Stel dat we een programma willen maken dat alleen op note-on events reageert. Dat pakken we als volgt aan:

- **Stap 1** – We wachten net zolang totdat er een note-on statusbyte wordt ontvangen (&H9n). De overige ontvangen data negeren we.
- **Stap 2** – Als er eenmaal een note-on ontvangen is, laten we de volgende twee MIDI-bytes ook door, omdat we weten dat er na een note-on statusbyte twee databytes volgen. We hebben nu een compleet note-on event ontvangen en laten de computer nu hierop reageren.
- **Stap 3** – Als er nog een databyte komt – te herkennen aan bit 7, dat nul moet zijn – dan springen we naar stap twee, omdat er nu nog twee databytes volgen voor de volgende note-on. Het weglaten van de statusbyte als deze dezelfde zou zijn als de vorige statusbyte noemen we 'running status' – dit begrip is in voorgaande cursussen reeds uitgelegd.
- **Stap 4** – Er is nu een statusbyte ontvangen, dit betekent een nieuwe MIDI-opdracht, dus terug naar stap één.

System exclusive

System exclusive is informatie die we via MIDI kunnen verzenden en waar alleen één bepaald MIDI-instrument op reageert. Met system-exclusive kan er informatie worden verzonden die alleen op een bepaald apparaat van toepassing is. In de system-exclusive informatie staat een fabrikant-ID nummer en meestal een modelnummer. Het fabrikant-ID nummer geeft aan van welk merk het betreffende apparaat is en het modelnummer geeft aan om welk apparaat van dat merk het gaat. Instrumenten van Roland hebben altijd als fabrikant-ID het nummer &H41 en Yamaha &H43. Overigens beginnen alle ID's van Japanse fabrikanten met het cijfer vier.

Met system exclusive kan vrij diep worden doorgedrongen in een instrument, zo kunnen we de parameters van een klank van bijvoorbeeld een Yamaha SY-22 synthesizer, of een complete sample van bijvoorbeeld een Akai S-950 sampler verzenden. Ook zogenaamde systemdumps worden via system exclusive verzonden. Een systemdump is het bewaren van alle parameters en de gehele set-up van een bepaald MIDI-instrument. In zo'n systemdump kunnen alle klanken van een synthesizer zijn opgeslagen. Via MIDI-IN wordt de dump ingelezen, waarna het bijvoorbeeld in de computer via MIDI-IN wordt opgenomen en vervolgens op diskette kan worden bewaard.
Een system-exclusive message start altijd met de waarde &HF0, gevolgd door een aantal databytes en wordt afgesloten met &HF7. Welke databytes verzonden moeten worden verschilt sterk per instrument, in de handleiding van het instrument is meestal informatie te vinden.

Implementation chart

Bij vrijwel elk MIDI-apparaat zit een zogenaamd MIDI-implementation chart: een overzicht van de gehele MIDI-implementation, met andere woorden op welke MIDI-data het apparaat reageert en welke MIDI-data het apparaat kan uitzenden. De implementation chart bestaat uit vier kolommen, namelijk function, transmitted, recognized en remarks. Zie ook figuur 2: de MIDI-implementation chart van een Korg M1 synthesizer.

In de function-kolom staat om welke MIDI-function het gaat en in de kolom remarks staan eventuele toevoegingen of commentaar. In de kolommen transmitted en recognized staan symbolen om aan te geven of een bepaalde functie al dan niet aanwezig is. Een 'o' betekent meestal dat de functie aanwezig is en een 'x' dat de functie daarentegen niet aanwezig is. Overigens kan deze notatie afwijken, rechtsonder op de implementation chart staat daarom altijd de juiste definitie van Yes en No.

Met de MIDI-implementation chart kan snel bekeken worden of twee verschillende instrumenten overeenkomsten bevatten. Hiertoe vouwen we de chart verticaal dubbel op de scheiding van de kolommen transmitted en recognized. Ditzelfde doen we met de implementation chart van het tweede instrument. Vervolgens leggen we de twee helften zo tegen elkaar aan dat er weer een nieuwe chart ontstaat. Nu is makkelijk af te lezen of wat instrument één uitzendt ook kan worden ontvangen door het tweede instrument – en andersom.

MSX & MIDI-IN

Ook op de MSX computer is het mogelijk MIDI-data te ontvangen, al moet gezegd worden dat de snelheid van de MSX wat dit betreft niet hoog is – als we de snelle Turbo R even buiten beschouwing laten. Het programmeren van een routine die MIDI data ontvangt kan grofweg op drie verschillende manieren. We zullen deze nu globaal bespreken waarna we er in de volgende afleveringen dieper op in zullen gaan.
De eerste methode is tevens de snelste, maar heeft als nadeel dat de processor continue bezig is met het aftasten van de MIDI-IN poort, zodat voor andere bezigheden geen tijd meer is. Deze methode heet polling en houdt in dat de routine niets anders doet dan kijken of er MIDI-data klaar staat op de MIDI-IN poort, deze data vervolgens uitleest en verwerkt, waarna het proces weer opnieuw begint. Zoals al vermeld: een snelle methode, maar weinig efficiënt.

Om de processor meer tijd te geven voor het afhandelen van andere taken, zouden we een routine aan de VDP-interrupt kunnen hangen, middels hook &HFD9F. Deze routine doet dan precies hetzelfde als bovenstaande methode, maar wordt slechts 50- of 60 maal per seconde aangeroepen – afhankelijk of de computer in 50- of 60 Hz gestart is. Het grootste nadeel van deze mogelijkheid is dat er heel wat data gemist wordt als er veel informatie van het instrument naar de computer verzonden moet worden. Zodoende is deze methode voor professionele MIDI-toepassingen niet geschikt.
Niet de allersnelste, maar wel de beste methode is werken met de zogenaamde MIDI-interrupt. Dit houdt in dat wanneer er MIDI-data door de MIDI-IN poort wordt ontvangen er een interrupt wordt gegeneerd, waardoor er naar adres &H0038 wordt gesprongen. Aan de hook &HFD9A moet nu een routine worden gehangen die uitzoekt of de interrupt van de MIDI-interface afkomstig is in plaats

Korg
Model M1

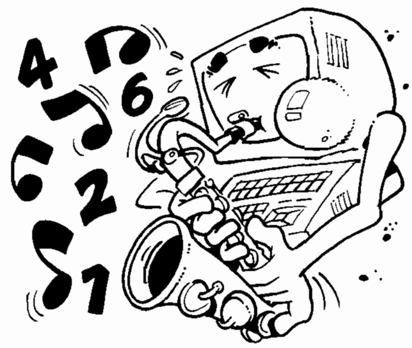
MIDI Implementation Chart

Function...		Transmitted	Recognized	Remarks
Basic Channel	Default Changed	1 - 16 1 - 16	1 - 16 1 - 16	Memorized
Mode	Default Messages Altered	⊗ ⊗ *********	3 ⊗	
Note Number	True voice	24 - 108 *********	0 - 127 24 - 108	Seq. data is 0 to 127 in transmission
Velocity	Note ON Note OFF	• 9n, v = 10 - 127 ⊗	• 9n, v = 1 - 127 ⊗	Seq. data is 2 to 126 in transmission
After Touch	Key's Ch's	⊗ •	⊗ •	*5
Pitch Bender		•	•	*1
Control Change	1	•	•	Pitch MG *1
	2	•	•	VDF modulation *1
	6	•	•	Data entry (MSB) *2
	7	•	•	Volume *1
	38	•	•	Data entry (LSB) *2
	64	•	•	Sustain *1
	96	•	•	Data increment *2
	97	•	•	Data decrement *2
	100	⊗	•	LSB of RPC for master tune*2
	101	⊗	•	MSB of RPC for master tune*2
	0 - 101			Sending & receiving Seq. data only
Program Change	True #	• 0 - 99 *********	• 0 - 127 0 - 99	*6
System Exclusive		•	•	*2, 4
System Common	:Song Pos. :Song Sel :Tune	• • 0 - 19 ⊗	• • 0 - 19 ⊗	*3 *3
System Real Time	:Clock :Commands	• •	• •	*3 *3
Aux Messages	:Local ON/OFF :All Notes OFF :Active Sense Reset	⊗ ⊗ • ⊗	• • 123 - 127 • ⊗	
Notes	*1 Transmit/receive if CONTROL is set to ENA in GLOBAL mode. *2 Transmit/receive if EXCLUSIVE is set to ENA in GLOBAL mode. *3 When clock is internal, it transmits but does not receive. When external, the opposite is true. *4 Dumps and edits the program data. Compatible with universal exclusive (Device ID). *5 Transmit/receive when AFTER TOUCH is set to ENA in GLOBAL mode. *6 Transmit/receive when PROG/COMBI CHANGE is set to ENA in GLOBAL mode.			

Mode 1 : OMNI ON, POLY **Mode 2** : OMNI ON, MONO • : Yes
Mode 3 : OMNI OFF, POLY **Mode 4** : OMNI OFF, MONO ⊗ : No

Figuur 2: de MIDI-implementation chart van een Korg M1 synthesizer.

van andere apparaten, zoals – in de meeste gevallen – de VDP. Wanneer blijkt dat de interrupt van de MIDI-interface afkomstig is dienen de data te worden uitgelezen en verwerkt.
Het voordeel van deze laatste methode moge duidelijk zijn, elke keer als er een byte ontvangen wordt, wordt automatisch de routine geactiveerd die aan de hook &HFD9A hangt. Wie zich nog wat meer wil verdiepen in de werking van het interrupt gebeuren verwijzen we graag naar MCM 51, alwaar één en ander duidelijk wordt uitgelegd.
De verwerking van MIDI-data komt de volgende keer aan bod.



Recursie: ook in Basic!

Veel beginnende programmeurs denken dat ze er zijn als ze mee kunnen praten over lussen (loops), subroutines, keuze-structuren, procedures en functies. Eigenlijk hebben ze daarin ook wel gelijk, met een beetje kennis over deze programmeertechnieken kan er heel wat gedaan worden. Maar net een stapje verder wordt programmeren Kunst met een grote K. Het tipje van de sluier dat we deze keer oplichten ligt over een zowel mooi als moeilijk onderwerp.

Dikwijls moeten er door een computer dingen veelvuldig herhaald worden. In Basic kan dat met de FOR-NEXT instructie die zeer bruikbaar is als je van tevoren weet hoe vaak iets moet gebeuren. In andere talen – zoals Pascal en C – zitten speciale herhalingsopdrachten die bruikbaar zijn als je nog niet weet hoe vaak iets herhaald moet worden: WHILE-DO (herhaal zolang...) en REPEAT-UNTIL (herhaal totdat...). Deze instructies zijn vaak erg nuttig, daarom zitten ze tegenwoordig ook in veel Basic dialecten.

Maar er is nog een vierde manier om herhalingen te programmeren: recursie. Deze methode is veel minder bekend omdat Basic er eigenlijk niet geschikt voor is en omdat recursie gewoon moeilijk te begrijpen is. Toch is recursie een heel krachtig middel: korte recursieve programma's kunnen vaak al ingewikkelde dingen doen. Wat recursie is, wat er met recursie in Basic mogelijk is en waarom Pascal er beter voor geschikt is, staat in dit verhaal.

In zichzelf!

Recursief programmeren wil zeggen: een recursieve oplossing omzetten in een programmeertaal. Een oplossing is recursief als – en nu komt een fraaie definitie – de oplossing in termen van zichzelf gedefinieerd is.

SOMMIGE RECURSIE WERKT IN ELKE BASIC!

Een leraar wiskunde zei mij eens: 'Loop naar de pomp!' Uit de klas reageerde iemand die het letterlijk opvatte: 'Hoe?' Waarop de leraar een recursieve oplossing op het bord schreef:

Procedure: 'Loop naar de pomp'
- Als je al bij de pomp bent dan
  Eindig deze procedure
- Als je nog niet bij de pomp bent dan
- Doe een stap in de richting van de pomp
- Loop naar de pomp

Deze oplossing voor 'Loop naar de pomp!' is recursief omdat de opgave zèlf (Loop naar de pomp!) er in voorkomt. Bij het oplossen wordt gebruik gemaakt van de opgave zelf. Dat kan natuurlijk niet zomaar. Er moet aan twee voorwaarden voldaan zijn om recursie toe te kunnen passen.

Voorwaarden

Ten eerste moet(en) er één – of meer – **eenvoudige geval(len)** bekend zijn waarin de oplossing direct duidelijk is. In het voorbeeld hierboven is sprake van een eenvoudig geval als je al bij de pomp bent, want dan hoeft er niets te gebeuren. Als de opgave was geweest 'Loop naar het westen' was zo'n eenvoudig geval er niet geweest, omdat je nooit in het 'westen' bent. 'Loop naar het westen' is niet recursief op te lossen.

Ten tweede moet elk ander – niet eenvoudig – geval opgelost kunnen worden door een aantal instructies die **direct uitvoerbaar** zijn en een (of meer) **eenvoudiger** versie(s) van **dezelfde** opgave. In het voorbeeld is er één direct uitvoerbare instructie: 'doe een stap in de richting van de pomp'. Stel dat je in het voorbeeld niet weet waar de pomp is, dan is het bepalen van de richting niet direct uitvoerbaar. De recursieve oplossing werkt dan dus niet.

Dezelfde opgave komt – in een eenvoudiger versie – ook weer in de opgave voor. De opgave 'Loop naar de pomp' staat vlak achter 'doe een stap in de richting'. Hierdoor is de opgave 'Loop naar de

Trapprobleem oplossen in Basic

```
10 INPUT "Geef aantal treden ";X: R=0       78
30 PRINT: GOSUB 70                          18
40 PRINT "Met 1 of 2 treden tegelijk
kun je op"                                 101
45 PRINT R;"manieren een trap van": P
RINT X;"treden oplopen."                   107
60 END                                      40
70 IF X<2 THEN R=R+1: GOTO 90              171
80 X=X-1: GOSUB 70: X=X-1: GOSUB 70:
X=X+2                                      142
90 RETURN                                   51
```

Trapprobleem oplossen in Pascal

```
program trap;
var  x:integer;

function mog(tr:integer):real;
begin
 if tr then mog:=1 else
 mog:=mog(tr-1)+mog(tr-2);
end;

begin
 write('Geef aantal treden '); readln(x); writeln;
 writeln('Met 1 of 2 treden tegelijk kun je op');
 writeln(mog(x):8:0,' manieren een trap van');
 writeln(x,' treden oplopen.')
end.
```

```
10 INPUT "Geef (decimaal) getal ";X          41
20 PRINT: GOSUB 50                          239
30 PRINT "Binair is";X;": ";R$              179
40 END                                       38
50 IF X<2 THEN R$=CHR$(48+X): GOTO 80       186
60 IF X-2*INT(X/2)=0 THEN X=X/2: GOSU
B 50: X=X*2: R$=R$+"0"                      146
70 IF X-2*INT(X/2)=1 THEN X=INT(X/2):
 GOSUB 50: X=X*2+1: R$=R$+"1"               182
80 RETURN                                    50
```

Decimaal naar binair omrekenen in Basic

```
10 INPUT "Geef zin met haakjes <>,{},
[] en () ";X$: T=1: BF=1: BG=0               44
20 GOSUB 30: IF H=0 THEN PRINT "zin g
oed": END ELSE PRINT "zin fout": END         24
30 IF T>LEN(X$) THEN H=BG:RETURN ELSE
 H=INSTR(1,"(){}[]<>",MID$(X$,T,1)):
T=T+1                                        91
40 IF H=0 THEN GOSUB 30:RETURN ELSE I
F (H MOD 2)=0 THEN RETURN                   125
50 ON (H+1)/2 GOSUB 60,70,80,90:RETUR
N                                           199
60 GOSUB 30: IF H=2 THEN GOSUB 30:RET
URN ELSE H=BF:RETURN                         34
70 GOSUB 30: IF H=4 THEN GOSUB 30:RET
URN ELSE H=BF:RETURN                         73
80 GOSUB 30: IF H=6 THEN GOSUB 30:RET
URN ELSE H=BF:RETURN                        112
90 GOSUB 30: IF H=8 THEN GOSUB 30:RET
URN ELSE H=BF:RETURN                        151
```

Test of haakjes correct gebruikt zijn in Basic

pomp' eenvoudiger geworden: de te lopen afstand is immers een stap minder geworden. Op die manier komt de opgave steeds dichter bij het eenvoudige geval.

Traplopen

Het leuke van recursie is nu dat sommige vrij ingewikkelde problemen er opeens eenvoudig mee op te lossen zijn. Neem bijvoorbeeld de vraag: op hoeveel manieren kan een man of vrouw een trap van 20 treden beklimmen, als hij per stap één of twee treden hoger komt? Dat lijkt een lastig probleem, maar met recursie is het toch eenvoudig op te lossen.

De eerste vraag is dan: welke eenvoudige gevallen zijn er? Welnu, standaard is het geval 'er is geen probleem'. Hier dus: geen trap. De traploper kan dan één ding doen: niets.
Er is hier echter nog een basisgeval. Namelijk als er maar een trede is. Ook dan heeft de man niets te kiezen, en kan ook maar één ding doen: de trede oplopen. Tweede vraag: hoe lossen we het probleem op voor een willekeurig aantal treden, waarbij we gebruik mogen maken van hetzelfde probleem met minder treden?

De man kan, als hij onderaan een trap van twintig treden staat twee dingen doen: één trede hoger stappen (met dan nog negentien te gaan), of twee treden hoger stappen (waarna er nog achttien treden te gaan overblijven).
Het aantal mogelijkheden om boven te komen wordt dan gelijk aan het totaal aantal mogelijkheden om achttien of negentien treden op te lopen. Eigenlijk staat hier de recursieve oplossing al, want het probleem voor achttien of negentien treden is een eenvoudiger geval van dezelfde opgave en kan op dezelfde manier opgelost worden.

Procedure: 'Trap'
- Als het aantal treden nul of één is dan:
- De trap kan op één manier beklommen worden.
- Als er twee of meer treden zijn dan:
- Bereken: (Aantal manieren voor één trede minder)
- Tel erbij op: (Aantal manieren voor twee treden minder)
- Dat is het aantal manieren waarop geklommen kan worden.

In Pascal is dit bijna letterlijk geschreven in het programma 'Trap'. In Basic gaat het iets lastiger omdat Basic geen locale variabelen kent. Maar ook in Basic is 'Trap' prima op te lossen.

In Pascal de trap op

In de Pascal versie wordt het rekenwerk gedaan door de functie 'MOG', die het aantal mogelijkheden teruggeeft. Het hoofdprogramma bestaat alleen uit in- voer- en afdruk-opdrachten, waarbij tussen de bedrijven door even 'MOG' wordt aangeroepen.
Het mooie van Pascal is dat de taal gebruikt maakt van locale variabelen. Dat wil zeggen dat als de functie 'MOG' aangeroepen word door bijvoorbeeld WRITELN(MOG(X):8:0), er een 'extra' stukje geheugen gereserveerd wordt voor een kopie van die variabele X. De functie MOG mag – en kan – alleen met die kopie werken. Het grote voordeel hiervan is dat MOG de (kopie van) variabele X kan veranderen zonder dat het hoofdprogramma er iets van merkt. Sterker nog: MOG kan zichzelf met een andere waarde in X aanroepen zonder dat de X waar nu mee gewerkt wordt veranderd!

En dat hebben we precies nodig. Want als MOG zichzelf aanroept om MOG(X-1) uit te rekenen, moet daarna X nog de oude

Decimaal naar binair omrekenen in Pascal

```
program decbin;
type str=string[255];
var  x: real;

function bin(x:real):str;
begin
 if x then bin:=chr(round(x)+ord('0')) else
  begin
   if x-2*int(x/2)=0 then bin:=bin(x/2)+'0';
   if x-2*int(x/2)=1 then bin:=bin(int(x/2))+'1'
  end;
end;

begin
 write('Geef Decimaal getal '); readln(x);
 writeln; writeln('Binair is ',x:16:0,': ',bin(x));
end.
```

```
program haakjes;
const fout=1; goed=0;
type str=string[255];
var  ps: integer;
     x:str;

function haken(x:str):integer; forward;

function hakpnt(x:str):integer;
begin
 if haken(x)=2 then hakpnt:=haken(x) else hakpnt:=fout;
end;

function hakacc(x:str):integer;
begin
 if haken(x)=4 then hakacc:=haken(x) else hakacc:=fout;
end;

function hakrch(x:str):integer;
begin
 if haken(x)=6 then hakrch:=haken(x) else hakrch:=fout;
end;

function hakron(x:str):integer;
begin
 if haken(x)=8 then hakron:=haken(x) else hakron:=fout;
end;

function haken;
begin
 if ps>length(x) then haken:=goed else
  begin
   ps:=ps+1;
   case pos(copy(x,ps-1,1),'{}[]()') of
   0: haken:=haken(x);
   1: haken:=hakpnt(x);
   2: haken:=2;
   3: haken:=hakacc(x);
   4: haken:=4;
   5: haken:=hakrch(x);
   6: haken:=6;
   7: haken:=hakron(x);
   8: haken:=8;
   end; {case}
  end;
end;

begin
 writeln('Geef zin met haakjes ,{},[] en () '); readln(x);
 ps:=1;
 if haken(x)=0 then writeln('Zin is goed') else writeln('Zin
is fout')
end.
```

Test of haakjes correct gebruikt zijn in Pascal

zijn, om MOG(X-2) te kunnen uitrekenen. In Basic is er een truukje nodig om dit te bereiken, omdat Basic geen locale variabelen kent.
Een ander voordeel van Pascal is dat MOG een functie kan zijn. In Basic kunnen met DEF FN ook wel functies gedefinieerd worden, maar daar kunnen dan geen IF-THEN-ELSE in gebruikt worden. En dat hebben we absoluut nodig om recursie te kunnen stoppen, het eenvoudige geval moet immers van de andere gevallen onderscheiden worden.
Omdat MOG een functie is, is er geen extra variabele nodig om het resultaat door te geven. Het gebruik van zo'n extra variabele is juist wel nodig in Basic, en dat geeft weer wat problemen...

Deze twee eigenschappen van Pascal zorgen ervoor dat de Pascal-versie van trap bijna hetzelfde is als de omschrijving van de oplossing hierboven. Daardoor wordt het Pascal-programma goed leesbaar.

De Basic-trap

In de Basic versie ligt het allemaal iets moeilijker. Daar zorgt subroutine 70 voor het uitrekenen van het aantal mogelijkheden. Er komen in Basic echter twee problemen om de hoek kijken.
Ten eerste kan een subroutine geen argumenten hebben zoals de functie in Pascal. In Basic moeten die argumenten gewoon in variabelen gezet worden.
In 'Trap' wordt het aantal treden in de variabele X doorgegeven aan subroutine 70. Maar subroutine 70 gebruikt die X zelf, dus elke subroutine die daarin aangeroepen wordt mag die X niet veranderen. Ook niet als dat subroutine 70 zelf is! Dat wil zeggen dat X na de aanroep hetzelfde moet zijn als ervoor.

Vandaar dat aan het eind van regel 80 'X=X+2' nodig is, om X weer te herstellen. Gelukkig is dat hier vrij eenvoudig mogelijk. Er zijn echter recursieve problemen waar dat niet zo makkelijk gaat.
Het tweede probleem is soortgelijk: in Basic kan een subroutine geen waarde teruggeven zoals in Pascal. Het resultaat moet in een variabele gezet worden. In de Basic versie van 'Trap' is dat de variabele R. Echter, als het aantal treden groter is dan één, moeten twee resultaten bij elkaar opgeteld worden. Als de tweede in dezelfde variabele R geplaatst zou worden, wordt de eerste overschreven. Als we proberen dan maar twee variabelen (R1 en R2) te gebruiken, krijgen we weer het eerste probleem: subroutine 70 gebruikt R1 en R2, dus subroutine 70 mag R1 en R2 niet veranderen en kan ze dus niet gebruiken.
De oplossing is: laat de subroutine niet het antwoord uitrekenen in R, maar het antwoord optellen bij de huidige waarde R. Als voor eerste aanroep R maar nul is, komt het antwoord toch waar het zijn moet: in de variabele R. Deze truuk is ook in veel van de andere voorbeeldprogramma's gebruikt.

De programma's

Bij dit verhaal staan een aantal recursieve programma's, onder andere één die het trapprobleem oplost. Op de MCM diskette staan er nog veel meer, we hebben er in het totaal achttien voor u. Er zijn echter wel een paar zaken waar u op moet letten.

Recursiediepte

Een recursieve procedure is een procedure die zichzelf aanroept. En elke keer dat dat gebeurt wordt er op z'n minst een terugkeeradres ergens in het geheugen bewaard. Dat adres geeft aan waar de uitvoering van een programma na afloop van de procedure aanroep door moet gaan. Bij iedere aanroep komt er een nieuw terugkeeradres bij. Meestal moet er behalve voor een adres ook ruimte voor nieuwe variabelen gemaakt worden. De aan te roepen procedure gebruikt namelijk dezelfde variabelen als de aanroepende procedure, eenvoudigweg omdat die twee procedures dezelfde zijn.
Uit het voorgaande blijkt dat een procedure-aanroep – en zeker een recursieve – afhankelijk van de gebruikte taal en variabelen veel geheugen kan kosten. Dat is dan ook het grootste nadeel van recursie: het geheugengebruik kan stevig oplopen. De hoeveelheid geheugen die gebruikt wordt bij de uitvoering van een recursieve subroutine hangt dus van twee dingen af: van het gebruikt geheugen per aanroep – verschilt per onder andere per taal en gebruikte variabelen – en van het grootste aantal recursieve aanroepen binnen een vorige aanroep. En dat laatste is de zogenaamde recursiediepte.
Terug naar het trapvoorbeeld. Om het probleem op te lossen voor nul of één treden, hoeft de subroutine zichzelf niet aan te roepen. Men zegt dan: de recursiediepte is nul. Maar bij twee treden moet de subroutine zichzelf aan gaan roepen. Eerst om trap(0), en daarna om trap(1) uit te rekenen. De recursiediepte is dan één omdat de twee aanroepen na elkaar gebeuren.

Tree na tree

Als de trap drie treden hoog is, moeten trap(1) en trap(2) uitgerekend worden. De waarde van trap(1) is bekend, maar om trap(2) uit te rekenen moeten eerst trap(0) en trap(1) berekend worden. Nu is de recursiediepte twee. Namelijk: om trap(3) uit te rekenen moet trap(2) berekend worden, om daarom moet trap(1) bekend zijn. Dat wil zeggen dat er nu pas echt recursie optreedt. De subroutine die het aantal mogelijkheden moet uitrekenen roept zichzelf aan om de klus te klaren. Voor het trapprobleem is de recursiediepte gelijk aan het (aantal treden)-1. Dat wil zeggen dat om de oplossing voor een trap van 20 treden te berekenen moeten er ergens tijdens de berekening 19 terugkeeradressen en variabelenblokken in het geheugen staan. Als zo'n blok met terugkeeradres bijvoorbeeld 30 bytes kost, zijn er voor de uitvoering van het programma 30x19=750 bytes nodig. En dat is een tamelijk groot data-gebied voor zo'n 'eenvoudig' probleem.
Er zijn echter ook recursieve programma's waar de recursiediepte niet zo hard oploopt. Quicksort bijvoorbeeld, een recursieve sorteermethode, heeft om 1000 getallen te sorteren in het ideale geval maar een recursiediepte van 10 nodig. En voor een miljoen(!) getallen dan slechts een recursiediepte van 20. Slechts in uitzonderlijke gevallen wordt dat veel meer. En als er zo weinig geheugen gebruikt wordt, dan is recursie echt leuk!
Trouwens: ook in de Basic-voorbeelden is het geheugengebruik gering. Niet door een kleine recursie diepte, want die loopt snel op. Eerder doordat Basic geen locale variabelen kent, dus maakt een (recursieve) aanroep daar ook geen ruimte voor. Alleen een terugkeeradres wordt bewaard, en dat kost maar twee bytes. Zo zie je maar weer waar onze noodgedwongen Basic-truuks toe kunnen leiden.

De recursieve programma's op de disk:

BIN-DEC	Rekent om van binair naar decimaal
DEC-BIN	Rekent om van decimaal naar binair
FACUL	Berekent X-faculteit
FIBO	Geeft reeks van Fibonacci
GGD	Berekend de Grootste Gemene Deler
HAAKJES	Test of haakjes correct gebruikt zijn
HANOI	Lost torens van Hanoi op
MACHT1	Berekent X^Y op 'domme' manier
MACHT2	Berekent X^Y op 'slimme' manier
PASCAL	Geeft regel uit driehoek van Pascal
PAUS	Paus-namen: Johannes Paulus
PRIEMFAC	Deelt een getal op in priemfactoren
PRIEMLST	Geeft lijst priemgetallen
PRIEMTST	Test of een getal priem is
SOM1	Berekend som van getallen uit interval
SOM2	Berekend som der cijfers der cijfers...
TAFEL	Drukt tafel van een getal af
TRAP	Lost Trap-probleem op (Fibonacci)

De Basic programma's zijn geschreven op en voor de MSX, maar werken ook in de meeste PC-Basic varianten. Alleen in GWBASIC kan het voorkomen dat u een 'Out of memory' foutmelding krijgt. Dat komt omdat GWBASIC maar 128 bytes reserveert voor de stack, en die wordt door recursieve programma's juist veel gebruikt!
Gelukkig is de stackruimte in GWBASIC instelbaar met het CLEAR-commando. 'CLEAR, 2000' helpt het probleem uit de computer. Ook in andere Basic-versies zullen deze programma's prima werken. Alleen voor Basicjes zoals die van de ZX81 of de Commodore 64 moeten dingen als 'SWAP A,B' vervangen worden door 'T=A: A=B: B=T' en moeten de ELSE-instructies worden weggewerkt met extra IF-regels.

De Pascal programma's zijn geschreven in Turbo Pascal, op een PC. Ze kunnen allemaal ook op een MSX-machine werken, alleen kan TurboPascal daar – om geheugen te sparen – niet met recursie omgaan.
Om toch recursieve programma's te kunnen draaien moet de {$A-} compiler-instructie bovenaan de programma's toegevoegd worden. Alleen waar met strings gewerkt wordt kunnen andere Pascal versies problemen geven, het is nu eenmaal geen standaard Pascal.

En nog even dit: we wilden de programma's zo overzichtelijk mogelijk houden, er is bijvoorbeeld niet overal van 'ELSE' gebruik gemaakt – zeker in de Basic versie's niet – om zo elke regel korter dan 80 karakters te houden. Door 'ELSE' meer toe te passen worden bijna alle programma's korter en ook iets sneller.

Internationaal

Hoewel hier alleen over recursie in Basic en Pascal gepraat is, is recursie natuurlijk in elke programmeertaal toepasbaar. In sommige talen wat makkelijker dan in andere, maar het kan altijd. Dat wil zeggen: subroutines zijn een absolute noodzaak. Maar de subroutine is zo elementair dat die structuur in elke taal wel in de één of andere vorm terug te vinden is. Zelfs al in machinetaal. Kortom: in het land de programmeertalen is recursie een internationaal begrip.

MCM's LezersService

MCM's LezersService omvat bijna alle artikelen die MCM aan te bieden heeft, ook losse nummers van het blad en de voormalige Cassette/Diskette bestelservice. Alleen de Public Domain diskettes dient u via een andere route te bestellen; zie de pagina's waar deze aangeboden staan.
Omdat er bestelkosten worden berekend over de cassettes en de diskettes zijn de prijzen extra vriendelijk: een MCM-diskette kost *f* 12,50, een cassette *f* 7,50. De set van vier compilatie diskettes kost *f* 35,-.

Let er goed op dat u moet invullen wèlke diskette, cassette of oude MCM u bestellen wilt. Wilt u meerdere diskettes uit de voormalige programmaservice bestellen, dan kunt u onderaan de bon een opsomming geven.

Voorraden vernieuwd

Van de oude nummers hebben we onlangs wat stapeltjes teruggevonden in de redactionele kelders. Het lijstje met uitverkochte bladen is dan ook wat korter geworden, u kunt alle nummers nabestellen behalve 1, 2, 5, 6, 12, 13, 20 en 23. Deze zijn echt schoon op, terwijl van sommige andere nummers de stapels ook niet echt groot meer zijn. U kunt echter wel kopietjes van artikelen uit deze MCM's bestellen – alléén uit de uitverkochte nummers – ze worden voor *f* 0,55 per pagina mee verpakt.

Een uitzondering vormt de Oeps-rubriek: vermoedt u dat er in een listing uit een oud nummer fouten zitten, dan kunt u het beste contact zoeken met de vragentelefoon. Kleine Oepsjes worden mondeling overgedragen; grote Oepsen worden gekopieerd en per post verstuurd.

Handling

Gezien het grote aantal bestellingen van kleine waarde hebben wij besloten de handlingkosten afhankelijk te maken van de waarde van de bestelling. Bij een kleine bestelling betaalt u minder dan 15 gulden, bij een grote betaalt u meer. De exacte bedragen zijn:
Bij bestellingen tot en met *f* 50,-: *f* 5,-
Bij bestellingen tot en met *f* 500,-: *f* 15,-
Bij bestellingen boven de *f* 500,-: *f* 0,-.

MSX PROGRAMMA'S EN HARDWARE PER POST

Levertermijn

Wij willen dat MCM's LezersService voor iedereen een betrouwbare leverancier blijft. Natuurlijk zullen we af en toe geconfronteerd worden met het opraken van voorraden, of trage leveranciers. Maar in alle gevallen geldt: niet geleverd, onmiddellijk geld terug! We willen het wat geknakte vertrouwen in postordering herstellen en doen daar ons uiterste best voor.

In principe garandeert MCM's LezersService een levertermijn van drie weken, gerekend vanaf het moment dat we uw bestelling en betaling in huis hebben. Vanzelfsprekend doen we ons uiterste best om sneller te verzenden. Vanzelfsprekend kunt u, zodra wij onze termijn overschrijden, uw bestelling annuleren, waarna u uw geld per omgaande retour krijgt.

Spelregels

Om te bestellen kunt u het beste een kopie maken van de bestelbon. Vergeet u niet uw naam, adres en telefoonnummer in te vullen? En uw abonneenummer, wanneer u MCM abonnee bent?
Ook heel belangrijk is de betaalwijze. De makkelijkste en veiligste manier is vooruitbetalen op onze giro. Zodra we uw bestelformulier en betaling binnen hebben gaan we aan het werk.
Als u onder rembours bestelt, dan betaalt u bij aflevering aan de postbode.
Als u abonnee van MSX Computer Magazine bent, dan heeft u een streepje voor. Abonnees – of zij die dat worden, tegelijkertijd met hun bestelling – krijgen vijf procent korting. Op het bestelblad kunt u uw korting zelf uitrekenen. Even aangeven of u meteen abonnee wordt, als u voor die extra korting in aanmerking wilt komen. Stuur in dat geval de abonnementsbon mee.

Om mogelijke problemen te voorkomen verzenden we al uw bestellingen verzekerd of onder rembours. Als bijdrage in de verpakkings- en verzendkosten brengen we u per zending een bedrag van vijf of vijftien gulden in rekening. Dat bedrag staat overigens niet voor niets onder de regel waar abonnees hun korting kunnen invullen, die vijf procent voor abonnees geldt alleen over het bestelbedrag, niet over de bijdrage in de verzendkosten!
Volledigheidshalve zetten we de voorwaarden in het kader nog even op een rij.

Bestellen

De enige juiste manier om uw bestelling bij ons te plaatsen is door de meest recente bestellijst, die in ieder nummer wordt afgedrukt, in te vullen en op te sturen. Een fotokopie mag natuurlijk ook, als u maar de lijst uit het laatste nummer gebruikt. Tot onze spijt is het administratief onmogelijk om andere manieren van bestellen te verwerken. Dus u kunt niet per telefoon bestellen, en ook niet door uw bestelling even op een giro-overschrijving te vermelden.
Ook als u per giro vooraf betaalt moeten we u vriendelijk verzoeken even een ingevulde bestellijst in te sturen.

Algemene voorwaarden

1. Alle bestelde goederen worden gegarandeerd geleverd tegen de op de geldige bestelbon vermelde prijzen en zolang de voorraad strekt. Indien een artikel niet leverbaar is krijgt de klant de keuze tussen een alternatieve bestelling of volledige teruggave van reeds overgemaakte bedragen.
2. Alle bestelde goederen worden geleverd binnen drie weken na ontvangst van de bestelling.
3. Artikelen die tijdelijk niet meer in voorraad zijn worden zonder extra kosten nageleverd.
4. Alleen bestellingen met volledige gegevens – bestelnummers, bedragen en aantallen – en verzonden met voldoende frankering, worden in behandeling genomen. Bovendien moet duidelijk worden aangegeven of er wordt gekozen voor vooruitbetaling of rembours. Bij betaling door overschrijving gaat de levertijd in op het moment dat AKTU de betaling zowel als de bestelling heeft ontvangen.
5. Bij correspondentie moeten bestelnummers, alsmede de datum van bestelling en eventueel betaling vermeld worden.
6. Alle goederen – **met uitzondering van software** - worden geleverd met een recht op retourzending binnen 20 dagen. In dat geval volgt volledige terugbetaling, exclusief de afhandelings- en verzendkosten. De datum van verzending door AKTU geldt als begindatum.
7. AKTU hanteert dezelfde garantie-perioden en -voorwaarden als de fabrikant.
8. AKTU erkent alle copyrights zoals geformuleerd door fabrikanten en auteurs.
9. AKTU aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die op welke wijze dan ook door de geleverde producten veroorzaakt kunnen worden, of zulks nu door foutief gebruik of een gebrek veroorzaakt wordt.
10. Bij minderjarigheid dient de bestelbon door één der ouders/verzorgers te worden ondertekend.
11. De hier gepubliceerde prijzen en afhandelingskosten gelden alleen voor bestellingen die op adressen binnen Nederland dienen te worden afgeleverd.

Bestelpagina LezersService MSX Computer Magazine 55
Deze lijst vervalt bij het verschijnen van MCM 56

Cassettes

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina	prijs	
CC01	1	Chicken Chase	Bug Byte		f 14.95	. . . .
CC04	1	Cluedo	Virgin		f 19.95	. . . .
CD02	1	Dig Dug	Namcot		f 12.95	. . . .
CE01	1	Elite	Firebird	22/41	f 29.95	. . . .
CK03	1	Klax	Domark		f 29.95	. . . .
CP01	1	Pac Land	Grandslam Entert.	32/52	f 18.95	. . . .
CP02	1	Pac Mania	Grandslam Entert.	27/43	f 18.95	. . . .
CR03	1	Roadwars	Virgin	39/18	f 19.95	. . . .
CT07	1	Tasword MSX1	Filosoft	5/20	f 95.00	. . . .
CW02	1	WEC Le Mans	Ocean		f 39.50	. . . .

Boeken

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina	prijs	
BM03	1	Comp. & Modem v. h.comp.	Stark		f 36.75	. . . .
BM04	1	Basic handboek	Stark		f 49.95	. . . .
BM06	1	Basic leerboek 2	Stark		f 24.75	. . . .
BM07	1	MSX Basic VPOKE/SPRITE	Stark		f 27.50	. . . .
BM08	1	MSX Basic voor kinderen 1	Stark	13/34	f 19.70	. . . .
BM09	1	MSX Basic voor kinderen 2	Stark	13/35	f 24.75	. . . .
BM10	1	MSX Computer en printer	Stark		f 27.75	. . . .
BM11	1	MSX comp. & buitenwereld	Stark		f 39.85	. . . .
BM12	1	Disk handboek	Stark		f 29.80	. . . .
BM13	1	MSX DOS handboek	Stark		f 26.75	. . . .
BM14	1	MSX DOS leerboek deel 3	Stark		f 24.75	. . . .
BM15	1	MSX Mach.taal handboek	Stark		f 34.80	. . . .
BM16	1	Praktijkprg's	Stark		f 24.75	. . . .
BM17	1	Q-Disk handboek	Stark		f 23.70	. . . .
BM18	1	Truuks en Tips 1	Stark	4/78	f 25.15	. . . .
BM19	1	Truuks en Tips 2	Stark	6/73	f 25.15	. . . .
BM20	1	Truuks en Tips 3	Stark	9/71	f 25.15	. . . .
BM21	1	Truuks en Tips 4	Stark		f 25.15	. . . .
BM22	1	Truuks en Tips 5	Stark	10/76	f 25.15	. . . .
BM23	1	Truuks en Tips 6	Stark	10/77	f 25.15	. . . .
BM24	1	Truuks en Tips 7	Stark	10/78	f 25.15	. . . .
BM25	1	Truuks en Tips 8	Stark	14/36	f 25.15	. . . .
BM26	1	MSX Verder uitgediept	Stark	8/14	f 24.10	. . . .
BM27	2	MSX2 Basic handboek	Stark		f 57.05	. . . .
BM28	2	MSX2 Disk/DOS handboek	Stark		f 37.85	. . . .
BM29	2	MSX2 leerboek deel 4	Stark		f 24.75	. . . .
BM30	2	MSX2 machinetaalhandboek	Stark	8/14	f 42.90	. . . .
BM31	2	MSX2 utility handboek	Stark		f 30.05	. . . .
BM32	2	MSX2 zakboekje	Stark	14	f 27.75	. . . .
BM33	1	MSX(2) ML overbrugd	Stark		f 32.50	. . . .
BM34	2	MSX/MSX2 mogelijkh.	Stark	10/76	f 29.80	. . . .
BM36		MSX Graph. ont. blok	Terminal		f 12.50	. . . .
BM39	1	Praktijkssoftw.	Terminal		f 25.00	. . . .
BM41	1	Werken met MSX	Terminal		f 19.95	. . . .
BM42	1	50 prog's voor MSX Comp.	Muiderkring		f 19.00	. . . .
BM43	1	MSX Basic Leren progr.	Muiderkring		f 19.00	. . . .

ROM's

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina	prijs	
RA02	2	American Soccer	Nidecomsoft		f 49.50	. . . .
RA03		Andorogynus	Telenet	33/55	f 34.00	. . . .
RA04	1	Aramo	Seinsoft		f 49.00	. . . .
RB03	1	Bull&Mighty Slim	HAL		f 39.50	. . . .
RB06	1	MT Base 1.0 Eng.	MT	2/26	f 29.00	. . . .
RB07	1	MT Base 1.0 Duits	MT	2/26	f 29.00	. . . .
RB08	1	MT Base 1.0 Frans	MT	2/26	f 29.00	. . . .
RB09	2	MTBase2.1 Int. Handl N	MT		f 29.00	. . . .
RB10	2	MT Base 2.1 Spaans	MT		f 29.00	. . . .
RB11	2	MT Base 2.1 Italiaans	MT		f 29.00	. . . .
RC01	2	Cockpit			f 65.00	. . . .
RD01	2	Darwin 4078	Hudson Soft	38/22	f 49.50	. . . .
RD03	2	Dragon King	Xainsoft		f 79.00	. . . .
RD05	1	MT Debug	MT	3/11	f 59.00	. . . .
RF01	2	Famicle Parodic	Bit2	38/26	f 55.00	. . . .
RF03	1	Flightsimulator (SubLog)	?	29/34	f 55.00	. . . .
RM04	1	Mirai	Xain		f 49.50	. . . .
RO01	2	Out Run	Sega	31/38	f 55.00	. . . .
RS05	1	Space Camp	Pack In		f 33.00	. . . .
RS06	2	Super Mirai			f 49.50	. . . .
RT03	1	Tritorn	Xain		f 69.00	. . . .
RX02	2	Xevious	Taito	36/28	f 95.00	. . . .
RY01	2	Yaksa	Wolf Team		f 49.50	. . . .
RZ01	2	Zoids	Toemi Land		f 55.00	. . . .

Diskettes

Artnr	msx 1/2	naam	producent	mcm nr/pagina	prijs	
DA01	1	Attacked/Wallball	TyneSoft		f 19.95	. . . .
DA03	1	After the War			f 19.95	. . . .
DB02	2	Bastard	Xainsoft		f 55.00	. . . .
DD01	1	Delta Basic disk	Filosoft	21/41	f 95.00	. . . .
DD02	1	Diskit	Filosoft	17/52	f 69.00	. . . .
DD04	2	Dynamic Publisher	Radarsoft	20/36	f 149.50	. . . .
DF02	2	FASTAN fact.	Stark	18/24	f 300.50	. . . .
DF03	2	Final Countdown	Eurosoft	24/54	f 39.95	. . . .
DF05	2	FISTAN admin.	Stark	16/30	f 300.50	. . . .
DF06	2	FLASH assembl./disass	Stark	16/32	f 119.00	. . . .
DF08	2	Freekick	Filosoft	26/78	f 69.00	. . . .
DH04	1	Nevada Cobol	HiSoft		f 49.00	. . . .
DH05	1	Pascal 80	HiSoft	40/55	f 49.00	. . . .
DI01	1	I Tjing	Filosoft	8/8	f 79.00	. . . .
DK02	1	Konami Coll. 2	Konami	39/22	f 49.90	. . . .
DK03	1	Konami Coll. 4	Konami	37/22	f 49.90	. . . .
DK04	2	KASTAN kaartenbak	Stark	14	f 149.00	. . . .
DM08	2	TSR ontwikkeldisk	MST		f 39.00	. . . .
DM09	2	TSR Verzameldisk 1	MST	48/55	f 29.00	. . . .
DM10	2	DiskView 2	MST		f 29.00	. . . .
DM11	2	jANSI TSR en hulpprog.	MST	50	f 20.00	. . . .
DM12	2	Tracer	MST	54	f 29.95	. . . .
DM13	2	Improve	MST	54	f 29.95	. . . .
DP01	2	Psycho World			f 69.00	. . . .

Bestelpagina LezersService MSX Computer Magazine 55 vervolg

Artnr	msx naam 1/2		producent	mcm nr/pagina	prijs	
DS01	2	Sa-Zi-Ri	Reno	36/27	*f* 49.00	....
DS02	2	SnelFaktuur 2.0	Stark	20/28	*f* 149.00	....
DS05	1	SuperKasBoek	Stark		*f* 149.00	....
DT01	1	Tasword MSX1	Filosoft	5/20	*f* 115.00	....
DT02	2	Tasword MSX2	Filosoft	11/26	*f* 149.00	....

MCM Producten

Artnr	msx naam	producent	prijs	
MS01	MCM Diskverz. (A,T,G & W)	MCM	*f* 35.00	....
MA01	MCM Art Gal.-dsk	MCM	*f* 12.50	....
MT01	MCM utils-disk	MCM	*f* 12.50	....
MW01	MCM toep.-disk	MCM	*f* 12.50	....
ML01	MCM Listingboek 2	MCM	*f* 17.95	....
MG01	MCM spellen-disk	MCM	*f* 12.50	....
MC....	MCM Cassettes T/M MC42	MCM	*f* 7.50	....
MD....	MCM Diskettes	MCM	*f* 12.50	....
MN....	Losse nummers	MCM	*f* 6.95	....
MK....	Kopieen uit uitverkochte nrs	MCM	*f* 0.55	....

Hardware

Artnr	msx naam 1/2		producent	mcm nr/pagina	prijs	
H002	2	Tornado Muis		45/21	*f* 75.00	....
H701	2	Turbo 7 MHz print	MK PD	44/55	*f* 75.00	....
HM01		Miniware Modem M4000			*f* 59.00	....
HR02	1	Diskinterface NMS1200	Philips		*f* 299.00	....
HS02		SCSI Interf. (DOS2 noodz.)	MK PD	44/33	*f* 235.00	....
HT01	1	MT Telcom Modem	MT	7/38	*f* 199.00	....
KP01		MSX Centronics printerkabel			*f* 20.00	....

Wilt u hieronder aankruisen wat voor u van toepassing is;

☐ Is betaald per giro, datum invullen a.u.b.:.............................. op gironummer **6172462**

☐ Ik stuur een Eurocheque of Girobetaalkaart mee.

☐ Stuurt u mij de zending onder rembours (niet voor België)

☐ Ik wil tevens een abonnement op MCM, en stuur de abonnementenbon tegelijk met deze pagina op.

Handtekening:

....

Bij minderjarigheid handtekening één der ouders/verzorgers

Totaalbedrag bestelling *f*...................

Abonneekorting 5% -*f*...................
Abonneenummer: ....

Subtotaal *f*...................

Verzendkosten (incl. verzekering/rembours):
U betaalt *f* 15,- bij bestellingen tot en met *f* 500,- *f* 15,–
U betaalt *f* 5,- bij bestellingen tot en met *f* 50,- *f* 5,–
U betaalt niets bij bestellingen boven *f* 500,- *f* 0,–

TOTAALBEDRAG *f*...................

Uw gegevens (**INVULLEN IN BLOKLETTERS A.U.B.**)

Naam: ______________________________

Adres: ______________________________

Postcode: ______________________________

Woonplaats: ______________________________

Telefoon overdag: ______________________________

Opsturen aan:
Aktu Publications b.v.
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

MSX Club West Friesland: veel activiteit

Naast de grote MSX beurzen in Tilburg en Zandvoort, worden er regelmatig door de diverse MSX verenigingen clubdagen georganiseerd. MSX Computer Magazine ging op pad en bezocht de MSX club West Friesland.

Elke club heeft weer andere doelstellingen om de leden actief met MSX bezig te houden. Zo zijn er verenigingen die zich in hardware verdiepen, er zijn clubs die liever programmeren, of artikelen voor de clubdisk schrijven. Wat ze ook doen, ze hebben één ding gemeen en dat is het met plezier bezig zijn met de MSX computer.

Bijeenkomsten

De clubbijeenkomsten worden gemiddeld één keer per twee maanden georganiseerd, sommige clubs houden elke maand een bijeenkomst. De opkomst verschilt nogal; bij MSX club Midden-Nederland treffen we een kleine dertig man aan op een doordeweekse clubavond.
Bij MSX club West Friesland daarentegen is de opkomst een stuk groter, maar liefst een kleine honderd actieve MSX'ers kunnen we daar ontmoeten. Hieruit blijkt maar weer eens dat MSX nog volop leeft.

CLUBBIJEENKOMST BEZOCHT

Een groot probleem bij diverse clubs is dat er illegaal software wordt gekopieerd, een bezigheid die MSX Computer Magazine een doorn in het oog is. Dat het ook anders kan bewijst MSX club West Friesland, een verslag van een clubdag die eind maart gehouden werd.

Hoorn

Om de twee maanden wordt er op een zaterdag een clubdag georganiseerd in buurthuis 'De Cogge' te Hoorn. Tegen één uur komen de eerste bezoekers, zo ook een redactielid van MCM. Wat als eerste opviel was de antenne die buiten stond opgesteld en met een coax-kabeltje naar binnen toe met een MSX verbonden was. Later bleek dat hiermee beelden van de weersatelliet Meteosat 4 kunnen worden ontvangen, een zeer indrukwekkende demonstratie.
De entree prijs bedroeg *f* 5,-, hiervoor krijgt men het nieuwe clubblad – dat er verzorgd uitziet – en een quizformulier, waarmee een aantal prijzen zijn te winnen. In het sfeervolle clubgebouw, dat de vorm van een piramide heeft, staan diverse tafels tegen de kant aan opgesteld. Op deze manier blijft er veel loopruimte over. De eerste die we zo'n beetje tegen het lijf liepen was niemand minder dan Jaap Hoogendijk van Bit^2 Europe uit Zandvoort, de organisator van de bekende MSX Computerdag. Jaap was op uitnodiging van de club zijn producten aan het demonstreren. Naast de vele Japanse software kon er gesnuffeld worden aan de nieuwe Turbo R computer, de GT die uitgerust is met 512 kB RAM en voorzien is van MIDI aansluitingen.

Toch?

Even verderop werd driftig gekopieerd. Even dachten we aan illegale praktijken, maar gelukkig bleek dit niet zo te zijn. In de diskettebak bevond zich alleen public domain software, die iedereen vrijelijk mag kopiëren. Voor alle duidelijkheid, beschermde software mag beslist niet worden gekopieerd op deze club. Overtreders worden zonder meer verwijderd aldus Bas Kornalijnslijper, één van de meest actieve mensen binnen deze club.
Aangezien deze bijeenkomst vlak voor de beurs in Tilburg werd gehouden, werden er een aantal demonstraties van software gegeven die pas in Tilburg verkocht zou worden. Zo mochten we alvast ruiken aan Nosh, een nieuw arcade adventure spel van Anma. Ook iemand van de FAC was aanwezig om de nieuwste versie van hun Soundtracker programma te demonstreren, veel bekijks bij deze tafel.

Wat vrij opmerkelijk is binnen MSX club West Friesland zijn de relatief vele MSX1 gebruikers. Bas Kornalijnslijper vertelde dat de MSX1 nog steeds veel gebruikt wordt en dat het belangrijk is om hier als club veel aandacht aan te besteden. Voor de MSX1 bezitters is er bij deze club volop hard- en software aanwezig, diverse spullen lagen uitgestald op één van de tafels.
Om twee uur werd iedereen bij elkaar geroepen voor een welkomstwoord door Bas. De gasten werden voorgesteld, een aantal nieuwtjes verteld en er werd gesproken over de beurs in Tilburg. Zo liet de technische man van MK de nieuwe slotexpander zien, ook reparaties en uitbreidingen worden door hem geregeld, clubleden krijgen een aardige korting.

Indruk

Na ons bezoek aan de MSX Club West Friesland kunnen we alleen maar zeggen dat veel clubs hier een voorbeeld aan zouden kunnen nemen. Deze club bewijst dat er ook zonder kopiëren een zeer geslaagde gezellige clubdag mogelijk is – ondanks het feit dat op het laatste Landelijk Overleg diverse stemmen beweerden het kopiëren niet te durven verbieden, uit angst voor ledenverlies. Vooral de verscheidenheid aan activiteiten die te zien waren was zeer indrukwekkend. De vermoeide bezoeker kan in het leeshoekje met een kopje koffie onderuit zakken en in de nieuwste MSX bladen duiken.

MSX club West Friesland
Contactpersoon:
Bas Kornalijnslijper
Botter 114
1625 DH Hoorn
Tel.: 02290-30613 (vanaf 18.00 uur, niet op maandag en woensdag)

MCM's grote diskettetest

Samen met het zusterblad PC-Active organiseerde MSX Computer Magazine de grootste test uit haar bestaan. Elfhonderd diskettes werden ingekocht, allemaal via de gewone verkoopkanalen in Amsterdam en Utrecht. Alle diskettes kwamen direct 'van de plank', buiten medeweten van de fabrikanten om.
Met deze aanpak werd getracht een zo betrouwbaar mogelijke doorsnede van de verschillende diskettemerken te krijgen, zonder kans dat een leverancier ons een speciaal gecontroleerde set in handen zou drukken. Een zeker wantrouwen in dezen leek ons toch gepast.
Van elk van de elf merken werden vijf doosjes DD diskettes aangeschaft.

Toen kon de pret beginnen: op naar het laboratorium, met ieder zo'n zeven kilo diskettes in de bagage. Gelukkig had de douane geen interesse, want aan die documenten had niemand gedacht. Voor deze test konden we terecht in het eigen lab van één van de productiefabrieken van floppies in Europa. Het werden lange dagen en korte nachten voor uw testteam, ondanks het feit dat we trouw bijgestaan werden door de deskundigen ter plekke. En dat alles bij schier tropische temperaturen...

Formaat

De volledige aanduiding voor DD diskettes is meestal MF2DD. De letters MF staan voor 'Modified Frequency modulation' waarmee wordt aangeven dat de informatie door middel van een FM-signaal op de diskette wordt vastgelegd. Het cijfer '2' betekent dat de diskette tweezijdig beschreven kan worden. De afkorting 'DD' – voluit Double Density – geeft de dubbele spoordichtheid aan; de schijfjes kunnen 80 sporen bevatten in plaats van de 40 sporen die vroeger gebruikelijk waren bij de 5.25 inch disks. Op een double density schijfje past 1 MB, geformatteerd levert dit een beschikbare ruimte van 720 kB op.
Het verschil van 304 kilobytes wordt in beslag genomen door lege tussenruimte tussen de sectoren en door de extra informatie waarmee het begin van ieder spoor en iedere sector wordt gemarkeerd. Informatie die alleen de diskcontroller te zien krijgt – maar die er wel degelijk moet zijn!

Inspectie

Na deze theorie, de eigenlijke test. Die begon simpel: als eerste werden alle diskettes onderworpen aan een grondige visuele inspectie. Alle vijftig disks van ieder merk werden op een rijtje gezet en gecontroleerd op stof en krasjes op de behuizing. In tabel 1 zijn deze uiterlijke bevindingen genoteerd.

De hoeveelheid stof op de behuizing werd 'op het oog' beoordeeld. Geen van de disks kon als vuil worden gekwalificeerd hoewel er toch zo nu en dan duidelijke verschillen waren tussen het aantal aanwezige stofdeeltjes. Hetzelfde geldt voor de controle op krasjes op de behuizing en de shutter. In zekere mate kan hieruit worden opgemaakt hoe zorgvuldig de disks zijn behandeld tijdens het maken en verpakken. Een indicatie voor de hoeveelheid aandacht die aan het product besteed is.

Vervolgens gingen we op zoek naar potentieel ernstiger gebreken. Er werd gekeken of de naad tussen beide helften van de behuizing overal wel goed gesloten was, zodat daar althans geen vuil binnen kan dringen. In de meeste gevallen was dit prima in orde, hoewel enkele diskettes 'gaps' vertoonden tot zo'n één tiende van een millimeter – gemeten met een voelermaat. Zo'n kiertje kan overigens nog als redelijk acceptabel worden beoordeeld. De minuscule stofdeeltjes die er doorheen kunnen dringen zullen namelijk eerst stuiten op het beschermende weefsel – ook wel 'liner' genoemd – die tegen de binnenkant van de diskshell is geplakt, alvorens het eigenlijke diskoppervlak wordt bereikt.

Liner

Die liner is gemaakt van een katoenachtig weefsel dat het diskoppervlak beschermt en reinigt. Beide shell-helften zijn er intern mee bekleed. In één helft is de liner slechts aan één kant vastgelijmd. Onder de andere kant bevindt zich een klein stukje plastic of metaal – de 'lifter' – dat de liner tegen de disk aandrukt en deze zo voortdurend 'poetst'. Het is erg belangrijk dat de liner geen draadjes loslaat, dit zou het hele effect natuurlijk weer teniet doen.

Alle disks in de test werden gecontroleerd op uitstekende draadjes van de liner die door het lees/schrijfvenster van de diskkop zichtbaar waren. De ECMA standaard schrijft voor dat geen enkel stukje van de liner verder dan 0.2

Tabel 1: Overzicht van de uiterlijke kenmerken en afwerking

MSX Computer Magazine Test Double Density Diskettes

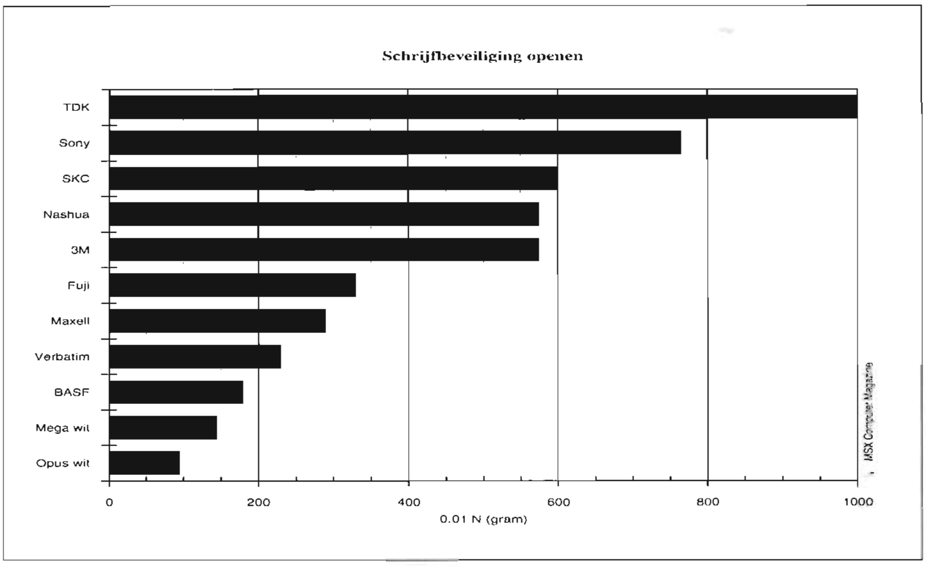
	Uiterlijke kenmerken					Mechanische tests			Diversen	
	Kleur	Stof	Gap	Krassen	Liner	Dimensies	2700 maal insteken	Kwaliteit na insteken	Gedemagnetiseerd	Bijzonderheden
3M DS,DD	Grijs	++	+	++	++	✓	++	✓	✓	Gratis disk
BASF Extra 2DD	Blauw	+	++	++	+	✓	+	✓	✓	
Fuji MF2DD	Beige	++	+	++	++	✓	++	✓	✓	
Maxell MF2-DD	Beige	++	++	++	+	✓	++	✓	✓	
Mega wit	Blauw	□	+	□	□	✓	□	✓	×	Liner zichtbaar
Nashua MF-2DD	Beige	++	++	++	+	✓	++	✓	✓	Luchtdicht verpakt
Opus wit	Blauw	+	++	++	□	✓	□	✓	×	Bulkdoos 50 stuks
SKC MF2DD	Blauw	+	++	+	++	✓	+	✓	✓	Geformatteerd
Sony MFD-2DD	Blauw	++	++	++	+	✓	□	✓	✓	Gratis zaklampje
TDK MF-2DD	Zwart	+	++	++	++	✓	□	✓	✓	Hard plastic doosje
Verbatim DataLife	Blauw	+	++	+	+	✓	--	✓	✓	

++ Zeer goed
+ goed
□ redelijk
- slecht
-- zeer slecht

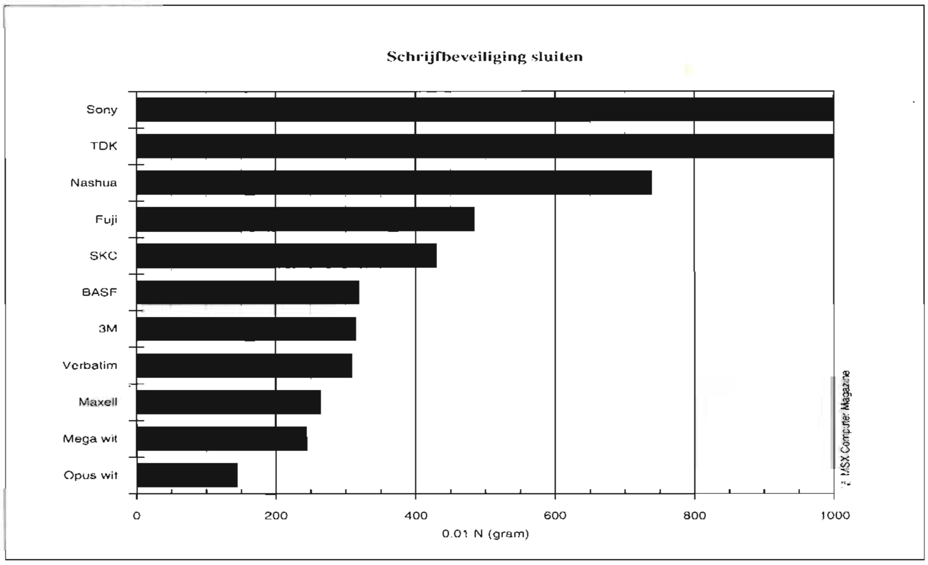
✓ Ok
× Niet Ok

© MSX Computer Magazine

21 KILO DISKS GETEST



Figuur 3: De kracht die nodig is om het write-protect schuifje te openen



Figuur 4: De kracht die nodig is om het write-protect schuifje te sluiten

millimeter binnen dit venster mag steken. Onder het kopje 'liner in window' vindt u onze bevindingen. Overigens werden op één uitzondering na slechts hele dunne draadjes aangetroffen, maar wanneer ze onder de diskkop zouden belanden kunnen ook kleine draadjes natuurlijk tot ernstige fouten leiden.

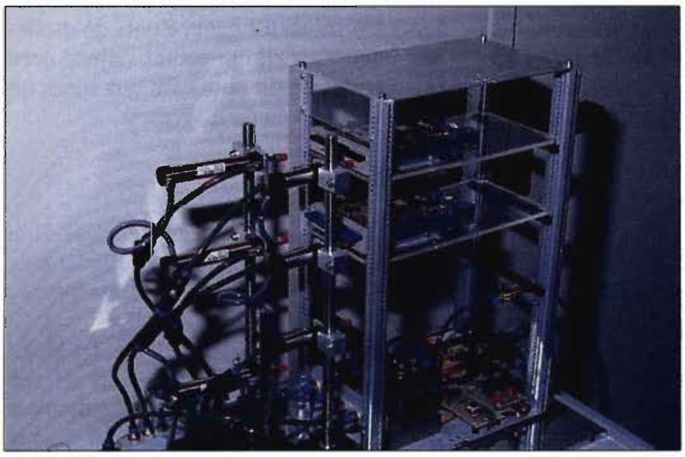
Invoertest

Een zeer tot de verbeelding sprekende test was de invoertest. Van ieder merk werd één disk geselecteerd, waarvan door middel van diverse nog te bespreken metingen reeds was vastgesteld dat deze disk in orde was. Deze floppy werd vervolgens een uur lang met een frequentie van 45 maal per minuut in een diskdrive gestoken en weer uitgeworpen; in totaal werd iedere disk dus 2700 maal geladen. Géén handwerk, gelukkig. Een pneumatische 'helse machine' deed dit werk voor ons, waarbij het lawaaiige apparaat al ras naar de gang buiten het eigenlijke laboratorium verbannen werd.

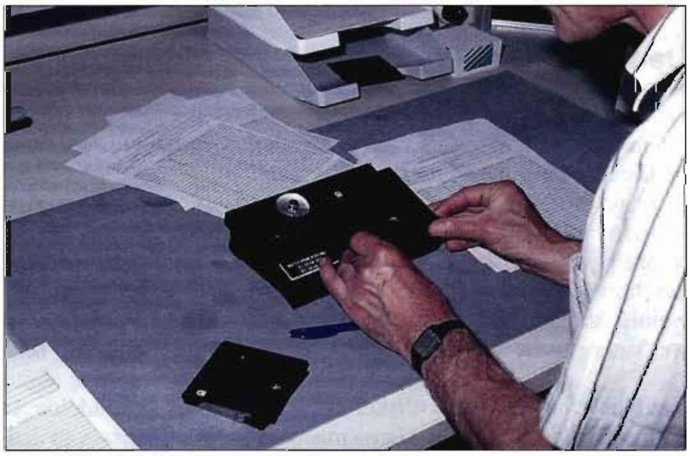
Na deze duurtest werd gekeken in welke conditie de disk verkeerde. De disks die in tabel 1 als 'zeer goed' zijn beoordeeld vertoonden geen enkele vorm van slijtage. Bij sommige disks veroorzaakte de shutter echter duidelijke slijtsporen. Dit is tamelijk ernstig, omdat de daardoor losgekomen stofjes op het diskoppervlak kunnen komen. Andere disks, met een wat ruw shell-oppervlak, kwamen na enige tijd niet meer goed uit de drive. Dit werd veroorzaakt door de extra wrijvingswarmte die dat oppervlak gaf wat leidde tot slijtagesporen op de behuizing. Niet zoals het hoort natuurlijk, maar minder ernstig dan het schuren van de shutter. Bovendien zal dit bij normaal gebruik waarschijnlijk nooit voorkomen.

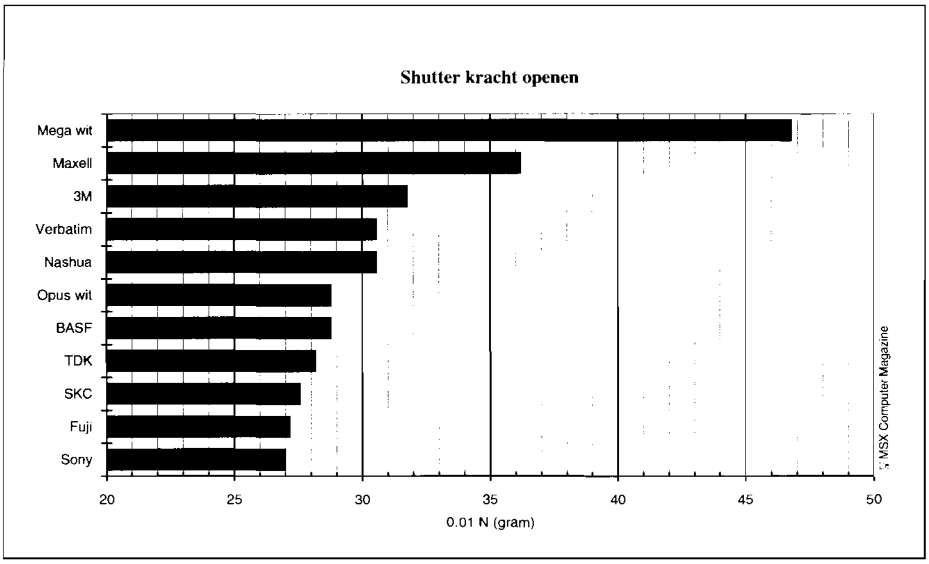
Slechts één merk kwam echt slecht door de invoertest heen. Tot twee keer toe moest een finaal vastgelopen Verbatim-diskette worden vervangen. De oorzaak was beide keren een losgeschoten, althans van zijn plek verschoven shutter. In de praktijk betekent dat men de floppydrive moet demonteren om de schijf te kunnen verwijderen. Een klusje waar waarschijnlijk niemand op zit te wachten.

De invoertest

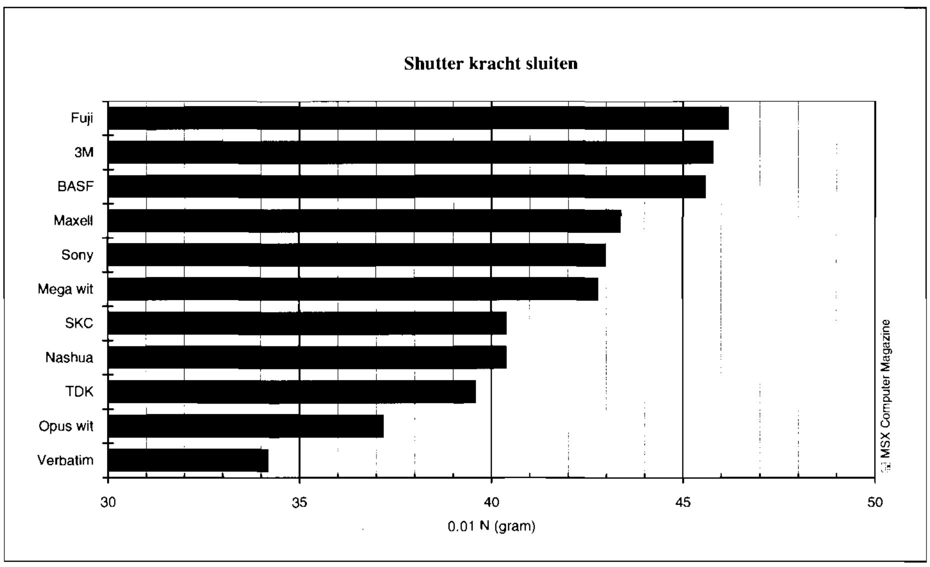


Testen van de shutterveer





Figuur 8: De kracht die nodig is om de shutter op een klein kiertje te openen



Figuur 9: De kracht die nodig is om te voorkomen dat de shutter dicht valt

Ten slotte werden alle met dit apparaat mishandelde disks getest op drop-outs – plaatsen op het diskoppervlak waar het magnetische materiaal is verdwenen. Het bleek dat geen van de geteste disks na de invoertest op dit punt problemen had opgelopen.

Demagnetiseren

De laatste inspectie, voordat we echt gingen meten, had tot doel om te bepalen of alle disks wel netjes helemaal 'schoon' gemaakt waren. Tijdens het fabriceren worden de diskettes immers getest, waarbij er een signaal op de disks geschreven wordt. Dat testsignaal kan weinig kwaad, maar eigenlijk moet het wel weer gewist worden.

Het bleek dat alle 'merk-diskettes' netjes door een zogenaamde 'de-Gauss machine' leeg waren gemaakt. Op één merk na: de SKC disks waren namelijk al in MS-DOS formaat geformatteerd, maar dat kan men natuurlijk geen minpunt noemen. Uitzonderingen waren de beide geteste witmerken, die beiden een magnetisch signaal lieten zien dat ongeveer een factor twintig sterker was dan dat van de anderen. Op zich niet zeer ernstig; bij het formatteren wordt dit veld weer overschreven, maar het zegt wel iets over de zorg waarmee het product is gemaakt.

Gebroken nagels

Het meten begon met de mechanische eigenschappen. In de figuren 3 en 4 staat een overzichtje van de kracht die nodig was om het schrijfbeveiligsschuifje te openen en te sluiten. Deze resultaten zijn het gemiddelde van een steekproef van vijf disks van ieder merk. De kracht is gemeten met behulp van een Newtonmeter, voorzien van een klein haakje dat precies in de kleine inkeping achter het schuifje viel. Opvallend was dat sommige disks na één of twee keer openen en sluiten ineens soepeler werden; de gepubliceerde resultaten slaan echter op de eerste poging.
Hoewel er geen standaardspecificaties voorhanden zijn, waarin een minimum en maximum waarde is aangegeven, zijn we van mening dat 10 Newton – wat gelijk staat aan een hangend gewicht van een kilogram – onacceptabel hoog is. Wie zo'n krachtpatser met de nagel wil bedienen, zal voorzien moeten zijn van een stevige middelmaat. Te lange, mooie of heel korte nagels zijn in ieder geval aan TDK en Sony niet besteed. Te licht lopende schuifjes kunnen per ongeluk write protect verliezen.

Shutterkracht

De volgende test van het mechaniek betrof de shutter-veer, ofwel de kracht die nodig is om het diskdeurtje te openen en te sluiten. Een ingenieus instrumentje maakte dat simpel zat: een metertje met een haakje eraan, dat keurig achter de zijkant van de shutter paste. Door de disk nu heen en weer te bewegen werd de shutter eerst geopend en vervolgens weer gesloten.

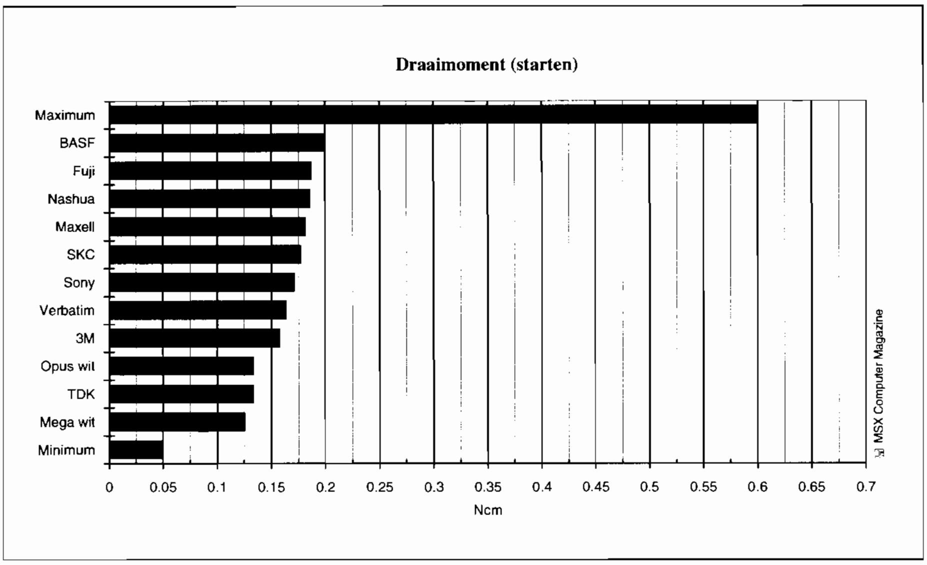
De kracht om het deurtje tot op een kiertje van ongeveer een millimeter te openen staat weergegeven in figuur 8. Vervolgens werd het deurtje helemaal geopend en werd gemeten hoeveel kracht nodig was om te voorkomen dat de shutter dicht viel. De norm hiervoor was het punt waarop het driehoekige nokje juist door de shutter werd afgedekt.

De beste werking van mechaniek is wanneer de shutter redelijk licht open gaat en een hogere spanning opbouwt in de geopende stand. Hierdoor zal de disk weer soepel dichtspringen bij het verwijderen uit de drive. Het is echter heel lastig om marges aan te geven waarninnen de krachten moeten liggen. Zoals de grafieken laten zien zijn er echter vrijwel geen uitschieters op dit punt, wat ook bleek uit de resultaten van de invoertest.

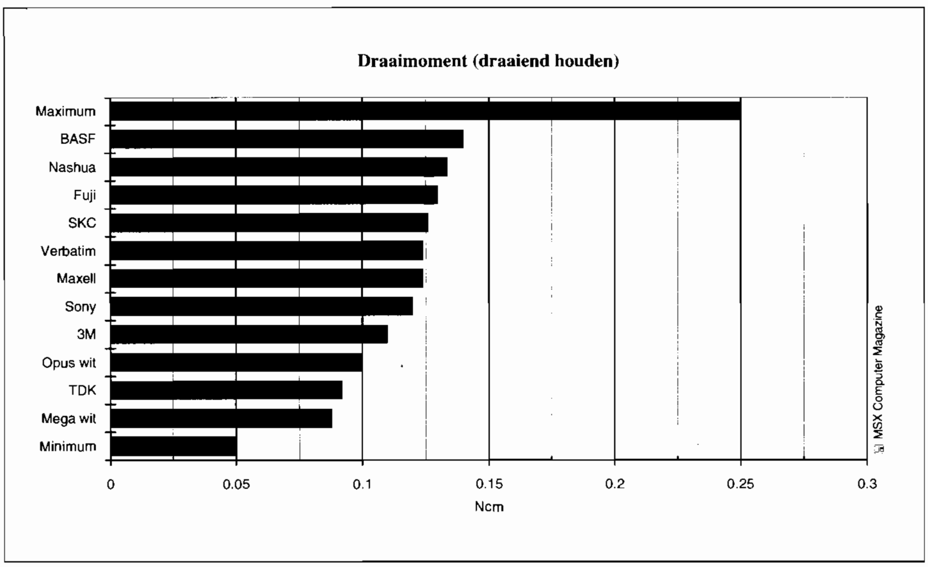
Draaimoment

Diskettes draaien tijdens gebruik, zo'n driehonderd keer per minuut. En dat mag natuurlijk niet te licht of te zwaar lopen.

Met een 'torque-meter' van fabrikant Vibrac werd middels een steekproef van telkens vijf diskettes het draaimoment gemeten, benodigd om de disk op gang te



Figuur 6: Het moment dat nodig is om de disk op gang te brengen



Figuur 7: Het moment dat nodig is om de floppy draaiende te houden op een omwentelingssnelheid van 300 toeren per minuut

krijgen en te houden. Dat moment wordt uitgedrukt in Newton-meters – de uitleg daarvan besparen we u.
De standaard schrijft voor dat het moment om de disk op gang te krijgen maximaal 0.6 Ncm mag zijn. In figuur 6 is te zien dat geen van de geteste disks deze norm overschreed. Het moment om de disk draaiende te houden moet liggen tussen 0.05 en 0.25 Ncm, ook hier vonden we geen problemen. Disks die buiten deze normen zouden vallen kunnen te snel of te langzaam draaien, wat natuurlijk lees- en schrijffouten kan veroorzaken.

In theorie zou men het volgende mogen verwachten: wanneer men met een accu-gevoed notebook werkt, zou het verstandig kunnen zijn een licht lopende disk te kiezen om zo weer wat meer 'levensduur' bijeen te sprokkelen.

Elektromagnetische eigenschappen

Na alle mechanica komen we nu dan eindelijk aan de kern van ons testprogramma toe. Want uiteindelijk staat of valt een disk met de kwaliteit van de magnetische data-drager. Oneerbiedig – en ook niet helemaal correct – het mengsel van fijngemalen roest en lijm.
De data wordt opgeslagen in binaire vorm, dus in de vorm van een hele reeks nullen en enen. De diskkop is feitelijk een klein elektromagneetje, dat – zoals het een goede magneet betaamt – een magnetisch veld kan opwekken. Onder invloed van dit magnetische veld zullen de 'roest'-deeltjes die zich recht onder de diskkop bevinden zich allen in dezelfde richting verdraaien, evenwijdig aan de magnetische veldlijnen.

De richting van het magnetische veld zoals de kop dat opwekt kan eenvoudig worden omgedraaid, door de voedingsspanning van de elektromagneet van polariteit om te wisselen. Op het moment dat het magnetisch veld van richting verandert, zullen ook de deeltjes op het diskoppervlak precies andersom gerangschikt worden. Die deeltjes hebben immers net als een gewone magneet een noord- en zuidpool, een veldlijn verlaat de magneet altijd via de noordpool en keert terug via de zuidpool.

Geheugen-effect

Wanneer de kop eenmaal is gepasseerd zullen de deeltjes in dezelfde richting blijven staan als waarin ze door het veld van de kop zijn gedraaid. Doordat ze in feite kleine permanente magneetjes zijn, houden ze het magnetisch veld in stand. Door de richting van het magnetisch veld op precies gedefinieerde tijdstippen om te draaien, kunnen nullen en enen worden vastgelegd.

Tijdens het teruglezen van de gegevens is de elektromagneet in de diskkop natuurlijk uitgeschakeld, anders zou de data worden gewist. Dit keer wordt echter gebruik gemaakt van het feit dat een elektromagneet die zich spanningsloos in een wisselend magnetisch veld bevindt juist zelf een spanning opwekt. Precies het tegenovergestelde effect met andere woorden: de veldwisselingen van het passerende diskoppervlak leveren weer een signaal op. De polariteit van de spanning over de spoel is afhankelijk van de richting van het magnetisch veld. Door de spanning over de spoel te meten kunnen de overgangen in het magnetische veld worden bepaald en zo wordt de informatie weer teruggelezen.

ECMA standaard

Kort samengevat was dit de theorie over de techniek van het vastleggen en terughalen van informatie op een diskette. In de praktijk blijkt dat dit proces door allerlei oorzaken soms niet zo foutloos werkt als gewenst. Want het staat of valt natuurlijk met de kwaliteit van de magnetische laag.

Een groot aantal fabrikanten van floppies hebben daarom gezamelijk gedetailleerde specificaties opgesteld, waarin precies omschreven staat aan welke eisen ieder schijfje moet voldoen. De richtlijnen voor de floppy test waren dan ook de specificaties van de ECMA organisatie – wat staat voor European Computer Manufacturers Association. De eisen voor



Enkele mountain testmachines



Vibrac draaimomentmeter

de 3.5 inch Double Density disks zijn vastgelegd in de ECMA-100 standaard.

Drop-in of drop-out

Alle disks in de test werden onderzocht op 'rotte' plekken; ofwel plekken op het diskoppervlak waar het testsignaal niet meer goed kan worden terug gelezen. Vaak zijn dat de plaatsen waar stofjes hun kans hebben gezien, tijdens de productie. Als er immers een pluisje in de gegoten laag is verzeild, dan zit daar geen magnetiseerbaar materiaal: een drop-out. Daar kan niets geschreven, laat staan gelezen worden.
Maar ook als er nog wel signaal is, kan er sprake zijn van een drop-out. Stel dat de laag door een fout in de drager wat dun is, dan zal de signaalsterkte opeens terugvallen. En ook dat is een drop-out – zie het kader op deze pagina voor de exacte waarden en definities. Voor de drop-out maat geldt: hoe groter hoe beter.
De drop-in is een complexer verschijnsel: een plek waar juist wel signaal staat terwijl dat niet de bedoeling is. Ongewenst signaal met andere woorden, dat door het geschreven patroon heenbreekt. De oorzaak is meestal een te groot metaaldeeltje, dat zich niet door de kop laat richten.

De AME media evaluator



Om te bepalen of de disk een drop-in bevat wordt deze eerst gewist, ofwel beschreven met een gelijkspanningssignaal. Alle deeltjes op het diskoppervlak zullen zich nu in dezelfde richting draaien. Vervolgens wordt het signaal teruggelezen. Een goede disk levert nu een vlak signaal terug. Indien er echter nog magnetische deeltjes op het oppervlak zijn die zich niet in de gewenste richting hebben georiënteerd – bijvoorbeeld een verdwaald metaalstofje – zal er een spanningspiek ofwel ruis ontstaan.

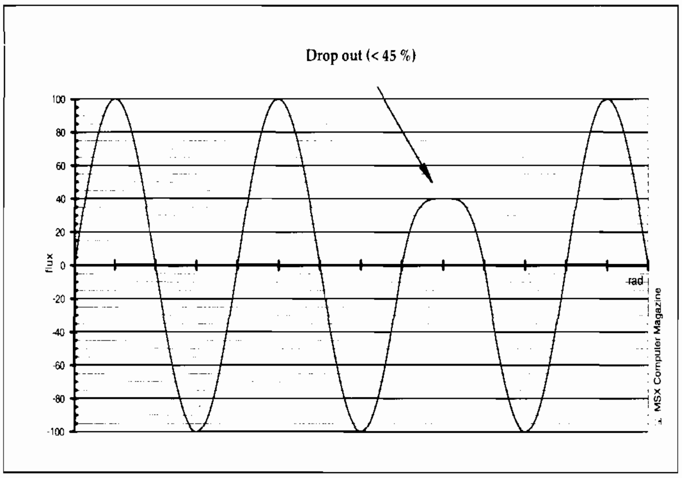
Certifier

Alle 50 disks van ieder merk werden op drop-outs en drop-ins gecontroleerd in een disk-certifier van het merk Mountain. Handig apparaat overigens: het heeft een invoerbak waar precies vijftig diskettes in passen, vandaar onze steekproef-grootte. Gelukkig stonden er meerdere Mountains in ons geleende laboratorium.
De Mountain controleert het gehele oppervlak van de disk, afhankelijk van de kwaliteit komt het schijfje in één van de zes uitvoerbakken terecht. Bak 1 is bestemd voor de beste disks, bak 6 voor de slechtste. De selectieparameters zijn weergegeven in tabel 2. De selectiecriteria voor drop-in en modulatie – waarover straks meer – waren eenvoudig. Als de drop-in waarde hoger is dan 20 procent, of de modulatie hoger dan 10 procent, dan wordt de disk afgekeurd en in bak 6 gedeponeerd. Blijft een schijfje binnen deze grenzen, dan wordt gekeken hoe het zit met eventuele drop-outs.
De eerste kolom in de tabel laat zien dat naar mate de drop-outs erger worden, de disk in een hoger genummerde bak terecht komt. De ECMA standaard laat drop-outs boven 45 procent nog toe, disks in bak 4 zijn dus de twijfelgevallen. In bak 5 en 6 vinden we na afloop van de testrun de afgekeurde exemplaren.

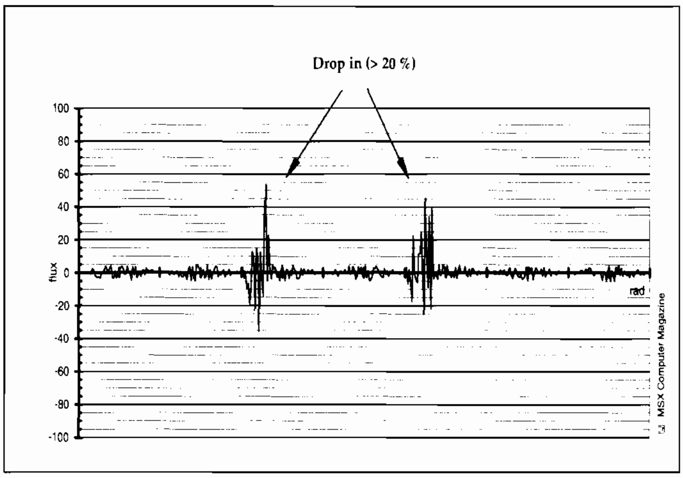
Sommige drop-in en drop-out fouten zijn moeilijk of niet reproduceerbaar, zoals bijvoorbeeld drop-outs die door een toevallig rondzwevend stofdeeltje worden veroorzaakt. Om alle twijfel weg te nemen werden daarom de disks uit bak 4, 5 en 6 nog twee maal op dezelfde wijze getest. De schijven die in de tweede of de derde ronde in bak 1, 2 of 3 terecht kwamen werden ook goedgekeurd. In tabel 3 staat een overzicht van het aantal uitgevallen diskettes per merk. Zoals te zien is, valt het aantal diskettes dat buiten de ECMA standaard valt erg mee.

Profile test

De afgekeurde disks werden na de certifier-test aan een uitgebreide profile-test onderworpen. In deze langdurige test – het kost de Mountains zo'n zes minuten per disk – wordt per spoor een exact overzicht gegeven van de grootste drop-out, drop-in en modulatiefout. Wat deze profile test helemaal luxe maakt, is het feit dat behalve het spoor ook de hoek wordt aangegeven waarop de fout is opgetreden.
Aan de hand van deze twee coördinaten kan men exact de positie op het diskoppervlak opsporen waar de fout zich bevindt. Met behulp van een microscoop levert dit vaak hele fraaie plaatjes op – hoewel, de fabrikanten van de betreffen-



Figuur 2a: Drop-out



Figuur 2b: Drop-in

Testprocedure drop-in en drop-out

De voorgeschreven testprocedure om slechte plekken op sporen is als volgt. Ieder spoor op de disk wordt beschreven met een sinusvormig testsignaal met een frequentie van 250 kiloHertz, dus met 250 duizend stroomwisselingen per seconde. Vervolgens wordt het signaal terug gelezen en gecontroleerd op drop-outs en drop-ins. Een drop out in het signaal is een positieve of negatieve piek in het signaal, met een topwaarde die kleiner is dan 45 procent van de helft de gemiddelde top-top waarde van het signaal gemeten over de voorgaande track. Zie ook figuur 2a.

Ook voor de drop-in is er een exacte meetwaarde gedefinieerd: een onverwachte piek wordt als drop-in gekwalificeerd als de piekwaarde hoger is dan 20 procent van de helft van de gemiddelde top-top waarde van het terug gelezen signaal bij de drop-out test. Voor een toelichting bij deze volzin: zie figuur 2b.

	Drop out (%)	Drop in (%)	Modulatie
Bak 1	72..100	0..20	0..10
Bak 2	67..71	0..20	0..10
Bak 3	50..66	0..20	0..10
Bak 4	40..49	0..20	0..10
Bak 5	30..39	0..20	0..10
Bak 6	<30	>21	>10

de disks zullen waarschijnlijk minder over zo'n prent te spreken zijn.
Foto 1 toont het oppervlak van één van de geteste disks, waarop een drop-out is te zien. Voorbeelden van drop-in zijn te zien op foto 2 tot 4.

Magnetische eigenschappen

Uit de gegevens van de Mountain Certifier kan nog geen duidelijk beeld kan worden opgemaakt van de kwaliteitsverschillen in de elektromagnetische eigenschappen. De Mountain werd slechts gebruikt om fysieke defecten in het diskoppervlak te detecteren. Met een ander stuk elektronica, de AME Media Evaluator, werden de algemene eigenschappen van het magnetische materiaal bepaald.

Met de AME werd niet zozeer getest op kleine defecten in het oppervlak, maar op de kwaliteit van het magnetische materiaal. Van ieder merk werd een steekproef genomen van vijf diskettes. Al deze disks werden uit bak 1 gehaald en waren dus door de Mountain reeds als foutloos beoordeeld.

Om die kwaliteit te testen is een lastige aangelegenheid. Natuurlijk liggen er uiteindelijk absolute waarden aan ten grondslag, maar het is knap lastig om criteria op te stellen waaraan diskettes moeten voldoen. Bij het praktisch gebruik van de disks in de computer zullen meestal alleen drop-in en drop-out fouten direct gevolgen hebben. Maar een perfect egaal diskoppervlak alleen is nog niet goed genoeg. Diskdrives worden gefabriceerd volgens bepaalde specificaties, waarbij er vanuit wordt uitgegaan dat er gewerkt zal worden met 'ideale' floppy disks.

Op zo'n referentiedisk heeft elk spoor gelijke eigenschappen, zowel hoge als lage frequenties worden even goed vastgelegd. En dat stelt zeer hoge eisen aan het magnetisch materiaal, omdat de omtrek van de binnenste sporen van de disk korter is dan de omtrek van de buitenste sporen. Het aantal magnetische deeltjes per sector loopt dus af naarmate men dichter bij het middelpunt van de disk komt. Het 'oplossend vermogen' is niet constant, omdat de relatieve snelheid van

Tabel 3: De resultaten van de door de Mountain uitgevoerede drop-in en drop-out tests

MSX Computer Magazine Test Double Density Diskettes

Mountain Certifier

uitval op 50 diskettes

	BASF	Fuji	Maxell	Mega wit	3M	Nashua	TDK	Verbatim	Opus wit	Sony	SKC
Aantal disks drop-out	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Aantal disks drop-in	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sterkte drop-out (%)				8	8	22			24		
Sterkte drop-in (%)									18		

het diskoppervlak ten opzichte van de kop verandert.
Desondanks is het mogelijk om diskettes te maken die zich ideaal gedragen. Deze speciale disks zijn verkrijgbaar bij de PTB – voluit: Physikalisch-Technische Bundesanstalt – in Braunschweig in Duitsland. De diskettes van deze instantie zijn door de ECMA aangewezen als referentiedisks. De eigenschappen van alle gewoon in de handel verkrijgbare floppies mogen, ten opzichte van de referentiedisk, niet buiten bepaalde marges vallen. Hiertoe heeft men bepaalde tests geformuleerd, die elk een onderdeel vormen van de eigenschap-

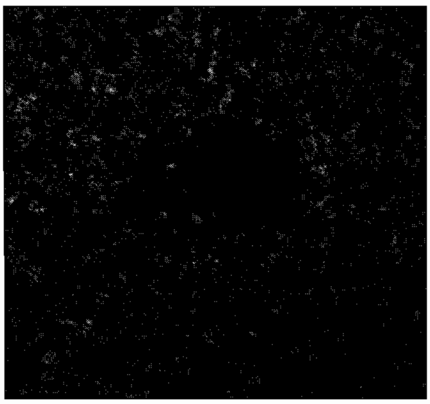


Foto 1: Drop-out MegaWorld vergrotingsfactor: 400x

pen die nodig zijn om de diskette betrouwbaar in een gewone huis-tuin-en-keuken PC te laten werken.

En daar komt de AME media evaluator in het spel: dat apparaat wordt gebruikt om een aantal parameters te meten, ten opzichte van die referentiedisk. En om daar het fijne van uit te leggen zullen we even technisch moeten worden.

Gemiddelde amplitude

De eerste AME-test betrof de gemiddelde amplitude. Het buitenste spoor – track 0 – werd daartoe beschreven met een sinusvormig signaal met een frequentie van 125 kHz; deze frequentie noemt men kortweg 1f. Het binnenste spoor wordt ook beschreven, maar met een signaal met de twee maal hogere frequentie van 250 kHz, 2f genaamd. Beide signalen hebben bij het schrijven dezelfde amplitude – of, eenvoudiger gezegd: de topwaarde van iedere piek in het sinusvormige signaal is gelijk.
Vervolgens wordt het signaal terug gelezen en wordt de gemiddelde amplitude bepaald. De gemiddelde amplitude van het signaal op het binnenste spoor moet lager zijn dan 130 procent van de gemiddelde amplitude die wordt gemeten wanneer dezelfde test wordt uitgevoerd op de referentiedisk van de PTB. Voor het signaal op het binnenste spoor geldt dat de gemiddelde amplitude hoger moet zijn dan 80 procent ten opzichte van de referentiedisk.

Uit de wijze waarop een floppy is ingedeeld, kan men nagaan dat in deze test echte 'worst-case' waarden worden gemeten. De omtrek van het buitenste spoor is groter dan die van het binnenste spoor, waardoor op het binnenste spoor minder hoge frequenties vastgelegd kunnen worden, het oplossend vermogen is kleiner. Het aantal magnetische deeltjes per spoor neemt immers evenredig af met



Foto 2: Drop-in 3M vergrotingsfactor: 200x

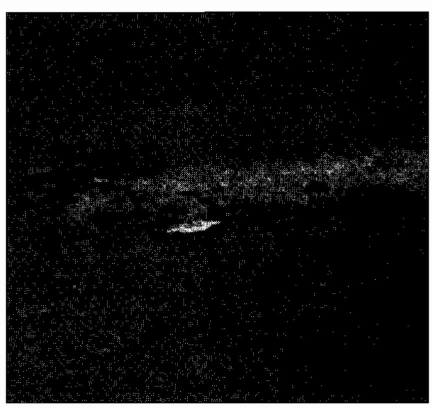


Foto 3: Drop-in Opus vergrotingsfactor: 50x

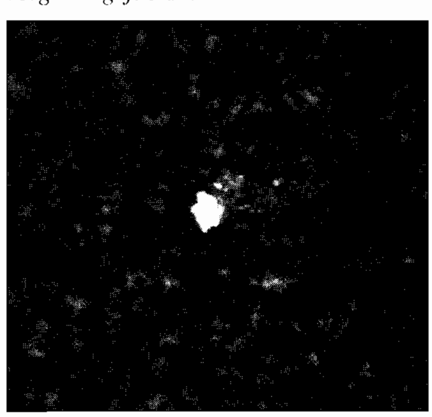


Foto 4: Drop-in Opus, waarschijnlijk een metaaldeeltje vergrotingsfactor: 400x

de omtrek van het spoor. De maximale frequentie van een signaal dat kan worden vastgelegd is afhankelijk van het aantal deeltjes dat per tijdseenheid passeert; als dat aantal hoger is kan het magnetische veld sneller van richting worden omgedraaid en is de sterkte van het veld groter.

De referentiedisk is op een speciale wijze gefabriceerd, waardoor ieder spoor evengoed magnetiseerbaar is. Gewone disks zullen echter op de buitenste sporen een sterker signaal terugleveren en op de binnenste sporen een zwakker, vanwege het beschreven verschil in de magnetische dichtheid.

Resolutie

De resolutie-test is een procedure waarbij het al aangestipte oplossend vermogen als afzonderlijke grootheid wordt gemeten. En wel op het binnenste spoor, want daar is dit het meest kritisch.
Track 79 wordt daartoe eerst beschreven met signaal 1f. Vervolgens wordt het signaal terug gelezen en wordt de gemiddelde amplitude bepaald. Hetzelfde wordt gedaan bij een signaalfrequentie van 2f.

In het ideale geval is de gemiddelde amplitude van het 2f-signaal even hoog als die van het 1f-signaal. Maar theoretisch zou men mogen verwachten dat disks zo gefabriceerd zijn dat het binnenste spoor – met het minste aantal magnetische deeltjes – het 1f-signaal beter vastlegt dan het 2f-signaal. In de ECMA-standaard is daarom vastgelegd dat de gemiddelde amplitude van het 2f-signaal minimaal 80 procent moet zijn ten opzichte van het 1f-signaal.

In de praktijk blijken er ook diskettes te zijn waarbij het zelfs op het binnenste spoor de 2f-frequentie sterker wordt vastgelegd dan de frequentie 1f. Het onderlinge verschil in amplitude mag in dit geval niet groter zijn dan 30 procent.

Modulatie

Ook de modulatie – zeg maar: de uitslag van de sinusgolf – wordt apart bepaald voor de frequenties 1f en 2f. Het signaal wordt teruggelezen en de gemiddelde top-top waarde wordt bepaald. In het ideale geval zijn alle pieken in de sinusgolf exact even hoog. Het is echter mogelijk dat de top-top waarde – dat is de som van hoogte van de positieve en negatieve piek – op en neer schommelt. Deze zogenaamde amplitude modulatie kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt doordat diskoppervlak niet helemaal vlak

MSX Computer Magazine Test Double Density Diskettes

A.M.E. Media Evaluator

statistieken voor steekproef van 5 diskettes

Gemiddelden	*Minimum toegestaan*	*Maximum toegestaan*	*Referentie-disk*	*3M*	*BASF*	*Fuji*	*Maxell*	*Mega wit*	*Nashua*	*Opus wit*	*SKC*	*Sony*	*TDK*	*Verbatim*
Resolutie	80.00	130.00	100.00	96.40	101.10	100.40	102.30	103.50	103.10	104.50	100.80	93.00	103.10	103.50
2F-mod	0.00	10.00	0.00	2.00	0.50	0.87	0.60	1.00	2.20	1.20	2.83	1.70	1.10	0.90
1F-mod	0.00	10.00	0.00	2.50	1.40	1.14	0.60	0.90	2.00	0.70	2.06	1.10	1.30	2.10
2F-amp	80.00	130.00	100.00	104.90	101.30	101.80	114.70	107.90	111.60	105.30	113.25	98.00	113.60	110.10
1F-amp	80.00	130.00	100.00	108.70	99.90	100.20	110.80	102.20	106.60	98.20	108.00	106.10	108.60	105.40
Overwrite	0.00	125.00	0.00	37.00	34.30	29.70	37.30	47.20	37.50	34.90	35.30	39.20	34.20	34.10

Scores	*gewicht*	*Referentie-disk*	*3M*	*BASF*	*Fuji*	*Maxell*	*Mega wit*	*Nashua*	*Opus wit*	*SKC*	*Sony*	*TDK*	*Verbatim*
resolutie	2	100.00	82.00	94.50	98.00	88.50	82.50	84.50	77.50	96.00	65.00	84.50	82.50
2F-mod	1	100.00	80.00	95.00	91.30	94.00	90.00	78.00	88.00	71.70	83.00	89.00	91.00
1F-mod	1	100.00	75.00	86.00	88.60	94.00	91.00	80.00	93.00	79.40	89.00	87.00	79.00
2F-amp	1	100.00	83.67	95.67	94.00	51.00	73.67	61.33	82.33	55.83	90.00	54.67	66.33
1F-amp	1	100.00	71.00	99.50	99.33	64.00	92.67	78.00	91.00	73.33	79.67	71.33	82.00
Overwrite	2	100.00	70.40	72.56	76.24	70.16	62.24	70.00	72.08	71.76	68.64	72.64	72.72

Einduitslag	*Opus wit*	*Nashua*	*3M*	*Mega wit*	*Sony*	*SKC*	*TDK*	*Maxell*	*Verbatim*	*BASF*	*Fuji*	*Referentiedisk*
Eindscore AME	81.7	75.8	76.8	79.6	76.1	77.0	77.0	77.5	78.6	88.8	90.2	100
Aantal uitval Mountain	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4: De elektromagnetische eigenschappen, bepaald met een AME Media Evaluator aan de hand van een steekproef van vijf diskettes. In de tweede tabel zijn meetresultaten omgewerkt tot een score op een schaal van 0 tot 100. Voldoet een disk exact aan de ECMA standaard dan krijgt hij 100 punten voor het betreffende onderdeel. Valt de disk exact op de uiterste marge dan levert dit 0 punten op. In de derde tabel zijn alle scores samengevoegd tot één eindscore. In de eindscore wegen alle onderdelen even zwaar, namelijk twee maal. De amplitude- en modulatietests zijn uitgesplitst over de testresultaten bij twee verschillende frequenties, ieder onderdeel weegt éénmaal. De resoluties- en overwritetest zijn niet uitgesplitst, deze wegen dan ook twee maal.

is, maar een beetje op en neer zwabbert – zoals oude langspeelplaten dat ook wel eens plegen te doen.

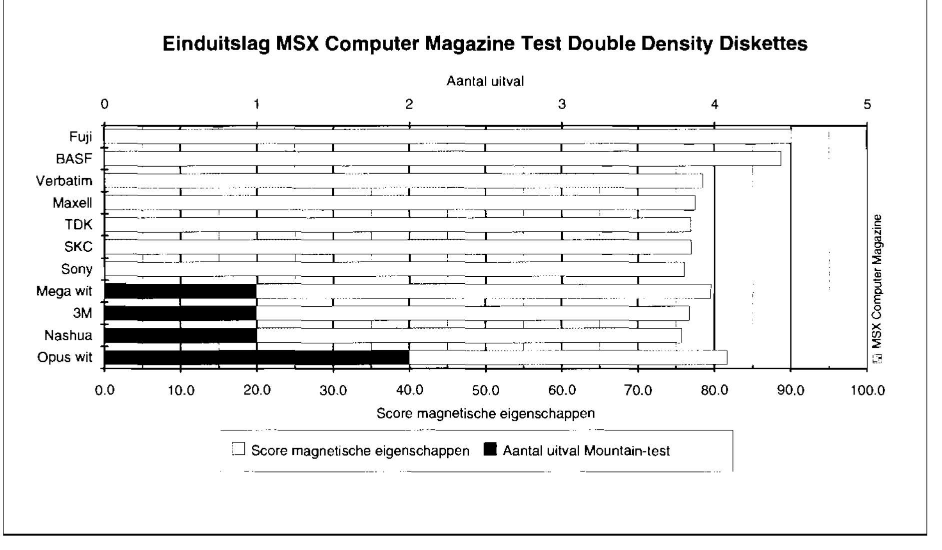
Door dit wiebelen heeft de diskkop geen constante afstand tot de disk en varieert de sterkte van het gelezen signaal. Bij het beluisteren van een oude LP geeft dit een heel nostalgisch effect, een diskdrive heeft hier waarschijnlijk geen boodschap aan.

Er kunnen leesfouten ontstaan als het signaal te laat het juiste niveau bereikt. De maximaal toegestane modulatie is 10 procent; de variatie in de top-top waarde mag dus niet meer zijn dan 10 procent van de gemiddelde top-top waarde van het terug gelezen signaal.

Overwrite

De laatste test die door de AME Media Evaluator werd uitgevoerd is de overschrijf-test. Spoor 0 wordt beschreven met het signaal met frequentie 1f, vervolgens wordt dit spoor overschreven met het 2f-testsignaal.

Figuur 10: De einduitslag. De resultaten van de Mountaintest wegen het zwaarst; diskmerken die hier uitval vertoonden eindigen hierdoor onderaan. De grijze balken tonen een score die de AME-test, de overlappende zwarte balken geven het aantal uitgevallen disks weer



Productinformatie DD diskettes (prijs per doosje van 10 stuks)

Merk	Adviesprijs	Hoogst aangetroffen prijs	Laagst aangetroffen prijs
3M DS,DD	Geen opgaaf	27,50	24,95
BASF Extra 2DD	Geen opgaaf	19,90	--
Fuji MF2DD	24,95	19,90	--
Maxell MF2-DD	24,50	24,95	19,90
MegaWorld wit	15,00	15,00	--
Nashua MF-2DD	Geen opgaaf	22,50	19,90
Opus wit	12,21	12,21	--
SKC MF2DD	23,00	23,00	--
Sony MFD-2DD	24,50	24,95	19,90
TDK MF-2DD	24,25	24,95	19,90
Verbatim Datalife	Geen opgaaf	16,95	--

Ten slotte wordt de gemiddelde amplitude bepaald van het 1f-signaal dat nog meetbaar is, nadat het is overschreven door het 2f-signaal. Deze waarde wordt gedeeld door de gemiddelde amplitude van het 1f-signaal voordat het werd overschreven.

Het resultaat mag niet groter zijn dan 125 procent van het resultaat van dezelfde test uitgevoerd op de referentiedisk. Zoals is te zien in tabel 4, scoren alle disks uit de test ruimschoots onder de vijftig procent, op dit onderdeel dus zijn er dus geen problemen.

Winnaars

De resultaten van de AME-test zijn samengevat in tabel 4. Hieruit volgt een eindscore die is weergegeven in figuur 10. Het heeft de redactie heel van hoofdbrekens gekost om een zo objectief mogelijke methode de vinden om de gevonden gegevens te presenteren in een eindscore.

Van meet af aan was duidelijk dat het niet afdoende zou zijn om te volstaan met het afdrukken een hele serie tabellen met daarin de resultaten van de technische tests. De interpretatie van alle gegevens tot een éénduidig eindoordeel over de verschillende merken bleek echter aanmerkelijk lastiger dan we vooraf hadden gedacht.
Binnen iedere test op zich is het niet zo moeilijk om die disk aan te wijzen die het beste aan de standaardspecificaties voldoet. Het samenvoegen en wegen van de resultaten uit de diverse tests blijft echter in zekere mate 'natte vinger werk'.

Of verliezers?

Neem nu bijvoorbeeld twee diskette merken A en B; het enige verschil is dat merk A een modulatie heeft van 1 procent, merk B van 3 procent. De ECMA standaard schrijft voor dat een modulatie van maximaal 10 procent is toegestaan. Merk A is wat dit betreft dus 'beter' dan merk B, maar beiden vallen ruimschoots binnen de standaard en mogen dus geen problemen geven in de praktijk.
Helemaal moeilijk wordt het als merk C verschijnt, met een resolutie van 102 procent, ofwel 2 procent boven de norm maar nog altijd ruimschoots binnen de maximaal toegestane afwijking van die norm.

Wat weegt zwaarder, een kleine afwijking in de resolutie of één in de modulatie? Niets is makkelijker in zo'n geval dan het probleem af te schuiven en gewoon géén eindoordeel uit te spreken. Dit zou echter een erg onbevredigende afsluiting van deze mammoettest zijn, zodat we de knoop hebben doorgehakt en alle elementen uit de elektromagnetische test even zwaar hebben laten wegen om toch tot een eindoordeel te kunnen komen.

Dan ontstaat de eindrangschikking van figuur 10. We willen er echter op hameren dat, zoals ook uit de figuur blijkt, het veld zich binnen een zeer kleine marge beweegt. De referentiedisk heeft een index gekregen van 100, een denkbeeldige disk die op alle onderdelen op de minimumgrens van de ECMA-standaard zit, zou op de gebruikte schaal 0 punten halen. Alle onderzochte disks bevinden zich tussen de 75 en de 90 punten. Alle diskettes voldoen dus ruimschoots aan de norm.

Andere factoren

Naast de AME-test op de elektromagnetische eigenschappen was er natuurlijk ook nog zoiets als de Mountain test. In feite moeten de resultaten hiervan veel zwaarder wegen dan die van de AME, omdat bij de drop-out of drop-in test wel degelijk disks werden aangetroffen die echt buiten de ECMA-standaard vielen.
Het is heel waarschijnlijk dat zulke disks ook tijdens het dagelijks gebruik in de PC voor problemen zullen zorgen. Tabel 3 laat zien dat bij enkele merken één disk is uitgevallen, ofwel twee procent; het witmerk van Opus telt als enige twee uitgevallen disks. We kunnen dus concluderen dat de merken die uitval vertoonden in de Mountain test tot de 'verliezers' horen, de strijd in het peleton zonder uitval moet worden beslist in een eindsprint in de vorm van de AME-test.

Wanneer we uitgaan van figuur 10, kunnen we stellen dat Fuji en BASF als beste DD-disks uit de bus komen. De beide witmerken scoren niet slecht in de AME-test, maar krijgen een schop omlaag omdat ze uitval vertoonden in de drop-out en drop-in test van tabel 3. Bovendien is afwerking van de white-label disks duidelijk minder zoals blijkt uit tabel 1.
Daarna volgt – in eigenlijk willekeurige volgorde – het rijtje Verbatim, Maxell, TDK, Sony en SKC, die allen een vrijwel gelijke kwaliteit hebben qua magnetische eigenschappen. Feitelijk bezetten deze merken een gedeelde derde plaats.

Conclusie

Het moge duidelijk zijn, de verschillen zijn klein. De technische verschillen zijn zelfs zo miniem dat het de moeite loont om eens te kijken wat voor extraatjes de verschillende merken zoal te bieden hebben. Bij twee van de vijf doosjes Maxell vonden we een gratis extra diskette in de doos, als speciale actie. En SKC onderscheidt zich door het feit dat alle disks reeds zijn geformatteerd, wat toch zeker weer een klein kwartiertje werk scheelt. Bovendien was SKC samen met Fuji het enige merk waarbij alle vijftig disks al bij de eerste keer testen volledig foutloos door de Mountain test kwamen. Fuji doorstond daarnaast als beste de elektromagnetische test van de AME Media Evaluator, wat het merk tot over-all winnaar maakt.

Cheatmaster

In het oude vertrouwde Konami-tijdperk raakte menig MSX-er gefrustreerd door de cartridges waar soms geen doorkomen aan was. Er zijn dan twee mogelijkheden: het spel moet het opnemen tegen de moker of men probeert vals te spelen.

Konami onderkende dit probleem en bracht Gamemaster op de markt om in diverse Konami-spellen met vele levens in verdere stages te beginnen. Maar dat was nog niet alles: ook spelsituaties en plaatjes konden worden opgeslagen. De meest toegepaste mogelijkheid, onmisbaar voor de Nemesis-serie, was de slow motion: spelen op een lagere snelheid. Het grote nadeel van Gamemaster is dat de cartridge alleen werkt op cartridges van Konami. MSX-Engine zag dit gat in de markt en ontwierp een cheatmaster, voor spellen op disk.

De cheatmaster werkt in principe samen met alle spellen op disk. Dit heeft als groot voordeel dat ook spellen die nog niet zijn uitgebracht hoogstwaarschijnlijk samenwerken met deze valsspeler. Hoogstwaarschijnlijk, want er zijn natuurlijk altijd programmeurs die hun spellen zullen beveiligen tegen dit soort praktijken. MSX Engine heeft al aangekondigd haar toekomstige software in zekere mate tegen de cheatmaster te zullen beschermen.

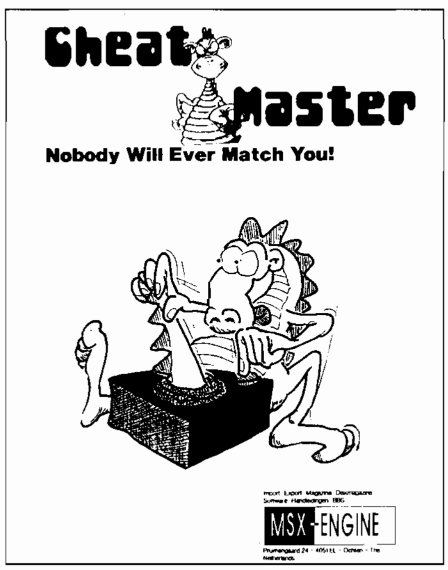
Het programma

Cheatmaster wordt geleverd op een dubbelzijdige disk compleet met handleiding. De gebruiksaanwijzing bestaat uit een klein boekje met fraaie voorkant. Hierin wordt in kort bestek duidelijk uitgelegd hoe met Cheatmaster moet worden omgegaan. Het overzicht van de toetsencombinaties is handig, volslagen onzin is echter de uitgebreide index van trefwoorden achterin. Hierin staan woorden zoals diskdrive, gereset en de namen van de programmeurs, gecombineerd met één van de negen pagina's waar ze voorkomen. Die boom had men beter kunnen laten staan.

WEES UW MSX TE SLIM AF

Wordt de disk opgestart dan kan er gekozen worden om een data-disk voor plaatjes te formatteren of Cheatmaster op te starten. Wordt deze laatste optie gekozen dan reset de computer na enig laadwerk en verschijnt het programma automatisch.

Nu kunnen enige technische instellingen worden verricht. In principe werken de standaardinstellingen en anders is het een kwestie van combinaties uitproberen. Enige kennis van wat er wordt ingesteld is niet vereist. Mogelijk is het wijzigen van: de interruptmode (MSX of gesimuleerd), het geheugenadres waarop Cheatmaster wordt aangeroepen en de interrupthook ($38 of $FD9A). Verder is het mogelijk om de schermmode waarop het spel zich afspeelt in te stellen, voor het wegschrijven van plaatjes. Ten slotte kan er een zogenaamd cheatadres worden ingevoerd, iets waar we later nog op terugkomen.



De functies

Met een druk op de knop kan het spel op disk worden opgestart. Eenmaal beland in de wereld van schieten en puzzels kan alle actie worden gestopt met een toetscombinatie, vergelijkbaar met de Pauze-toets op de Turbo-R. Het beeld en de muziek bevriezen en het Caps-lampje, wat aangeeft dat de Cheatmaster present is, gaat uit. Nu ligt een domein van functies binnen handbereik. Alle functies kunnen met bepaalde toetsen worden ingesteld, op het beeldscherm verschijnt niets. Het is echter mogelijk om via de printer één en ander weer te geven. Dit neemt nogal wat papier in beslag omdat boven elke mededeling wordt vermeld dat we met Cheatmaster te maken hebben en dit wordt nog eens onderstreept ook. Gelukkig biedt het Caps-lampje enige houvast: dit gaat knipperen wanneer op invoer wordt gewacht.

Terug naar de functies. Het is mogelijk om van beeldfrequentie (50 of 60 Hz) te wisselen, erg handig voor het afspelen van Japanse software op Europese computers. Ook het aantal beeldlijnen (192 of 212) kan worden veranderd. Het scherm kan worden gecentreerd naar eigen inzicht (net als de SET ADJUST functie) en de muziek kan worden uitgeschakeld. Zeer nuttig is de mogelijkheid om op Philips-computers de diskdrive te stoppen. Bij vele programma's wil de floppy-vreter nog wel eens hinderlijk doorlopen.
Echt leuk is de slow-motion optie, het spel kan op een zelf ingestelde snelheid worden afgedraaid. Hierdoor worden sommige spellen een stuk makkelijker. Helaas gaat deze truuk niet voor alle software op: daar waar gewerkt wordt met zogenaamde screen-splits wil het nog wel eens misgaan. Zo werken Hydefos en Undeadline niet met deze optie, bij Famicle Parodic 2 werkt het echter uitmuntend. Een variant van slow-motion is de trace-mode; hiermee kan stap voor stap door het programma worden gewandeld. Leuk om te zien wat er nu eigenlijk precies gebeurd.

Op de MSX Turbo-R kan de R800 aan of uit worden gezet, maar in de praktijk blijkt dat de software hier weinig van gediend is. Natuurlijk is het ook mogelijk om muziek gemaakt met Studio FM, Engines eigen muziekprogramma, te zoeken en indien aanwezig af te spelen.

Stelen en bewerken

Eén van de grootste hobby's van de doorsnee MSX-er is waarschijnlijk wel het destilleren van plaatjes uit een spel. Cheatmaster maakt het u wel heel gemakkelijk. In het installatie-menu moet eerst het schermtype (vanaf 5) worden ingevoerd, waarna met een druk op de knop het huidige beeld kan worden weggeschreven. Ook is het mogelijk om de andere schermpagina's te bekijken en op disk te zetten. Wordt het spel echter weer gestart met de verkeerde pagina dan treden er vreemde effecten op. Automatisch terugzetten kent Cheatmaster niet.

Het kleurenpalet wordt ook in het bestand geplaatst, maar helaas staat dit in de meeste gevallen niet op de standaard plek. Plaatjes op scherm 5 of 7 zullen dan ook in een tekenprogramma van een nieuw

palet moeten worden voorzien. Het is even werk, maar valt meestal wel mee. Plaatjes in scherm 8 of hoger kennen geen kleurenpalet en komen dus altijd goed uit de bus.
De bestanden worden weggeschreven op een speciaal geformatteerde disk, zodat er geen mogelijkheid bestaat tot het overschrijven van files. Cheatmaster nummert de bestanden en gaat gewoon door met de nummering, ook als de computer een maand niet is aangeraakt. Een vernuftig systeem. Instrukties om de files in te laden in de bekende tekenprogramma's staan in de handleiding vermeld.

Cheat adressen

Speciaal voor MCM heeft MSX Engine nog enkele cheat-adressen losgelaten. In combinatie met de Cheatmaster kunnen de volgende zaken worden gewijzigd:

Spel	omschrijving	cheatadres
Undeadline	levens	$D2A9
Hydefos	levens	$D404
Hydefos	powerbalk	$C11C
No Fuss	tijd	$602A
Nyancle	snoepjes	$D214
Famicle Parodic 2	levens	$C008
Starship Rendezvous	objecten	$8108 en verder

In de handleiding bevinden zich onder andere nog cheatadressen voor levens in No Fuss, Aleste Special en Quinpl.

Leven en laten leven

Waar het natuurlijk eigenlijk om draait is het verwerven van meer mogelijkheden: veel levens, hoge stages, grote scores en een goed gevulde portemonnee. Met de hunter is het in veel gevallen mogelijk de plaats op te zoeken waar deze gegevens zich bevinden. Uiteraard is het veranderen tijdens het spel dan geen enkele moeite meer.

Het zoekproces gaat alsvolgt in z'n werk. Eerst wordt een zoekwaarde opgegeven, bijvoorbeeld het aantal levens op dat moment: 2. Dan wordt het geheugen nagezocht op deze waarde die natuurlijk veelvuldig voorkomt. Vervolgens moet het gezochte element van waarde veranderen: u heeft nog een leven. De zoekwaarde wordt dan gesteld op één en de lijst van adressen waar eerst een twee voorkwam wordt gechecked op een één. In veel gevallen is nu de plek gevonden waar het aantal levens zich bevindt, maar dit kan natuurlijk ook met andere gegevens van één of twee bytes. Het cheatadres is af te lezen in de cheatmaster na het resetten van de MSX.
Houdt u echter meer dan één waarde over dan kan er geen cheatadres worden gebruikt. De printer biedt hier de uitkomst: de adressen (meestal twee of drie) kunnen worden geprint en één voor één uitgeprobeerd door deze tijdens het spel in te voeren. Beschikt u niet over een automatische typemachine dan biedt Cheatmaster geen mogelijkheden om uit meer adressen de goede te vinden. Een optie om de verschillende geheugenplaatsen te testen zou gewenst zijn geweest.
Gelukkig zijn veel adressen zonder printer te vinden en staan er in de handleiding een aantal cheatadressen. En in het kader doen we er nog een schepje bovenop. De EHBO rubriek staat natuurlijk open voor aanvullingen.

Het zoeken van het cheatadres voor levens in Famicle Parodic 2. Eerst wordt gekeken naar 5 levens en vervolgens naar 4. $C008 blijkt de cheatwaarde en wordt automatisch geïnstalleerd, dit wordt aangegeven met drie beeps. Het aantal levens kan nu worden veranderd.

```
   MSX-Engine's Cheat Master     message:001
  ==========================================
 Entered text: 1 byte
 Search argument -->   HEX:$0005   DEC:00005

   MSX-Engine's Cheat Master     message:002
  ==========================================
 Search completed. 0376 entries found.

   MSX-Engine's Cheat Master     message:003
  ==========================================
 Entered text: 1 byte
 Search argument -->   HEX:$0004   DEC:00004

   MSX-Engine's Cheat Master     message:004
  ==========================================
 Search completed. Cheat address is: $C008.
```

Conclusie

MSX Engine heeft met Cheatmaster een goed idee in een verbazend fraai project omgezet. Natuurlijk werkt cheatmaster niet met alle programma's, we noemen hier Firehawk en Aleste 2, maar de meeste software staat de valsspeler toe. Het geheel was voor de beginnende gebruiker wellicht iets toegankelijker geweest zonder moeilijke hooks en adressen in de installatie, maar zoals gezegd: enige kennis op dit gebied is niet vereist.
Helaas is het softwarematig bijna onmogelijk om de diverse functies tijdens het spel op het scherm te tonen. Maar na enige tijd went de bediening snel genoeg. Cheatmaster is resetbestendig en komt na praktisch elk spel weer opdagen, om zodoende zonder laden met een nieuw spel te worden gebruikt.
Het werken met Cheatmaster is leuk: het achterhalen van codes is niet alleen handig, maar biedt veel vermaak omdat de slagingskans groot is. Ook het wegschrijven van plaatjes zal voor velen een uitkomst bieden en de ware spelfanaat zal de slow-motion functie met open armen ontvangen. Kortom: doordacht, soepel, goed werkend en bovenal bizar goedkoop. Voor ieder die wel eens een spel speelt kan de Cheatmaster niet gemist worden, want de prognose is dat de speltips rubrieken niet meer zonder kunnen. Grote klasse!

De Cheatmaster werkt alleen op MSX2 of hoger met meer dan 64K geheugen.

Prijs: *f* 18,20 per vooruitbetaling
f 23,- onder rembours

Voor meer informatie:
MSX Engine
Pruimengaard 24
4051 EL Ochten
Tel: 03444-3269 (ma-vr 19:00-21:00)

Plotterdisk 2: handige hulpjes voor de plotter

Het is lang geleden dat we in MSX Computer Magazine aandacht hebben besteed aan plotters. Hoog tijd om eens te kijken wat er op dit moment leverbaar is voor de MSX plotters. En om het geheugen op te te frissen leggen we eerst nog even uit wat een plotter nu precies voor een ding is. Hoe tekent de computer?

TEKENEN IS NIET MOEILIJK

Bij matrixprinters worden letters en tekeningen opgebouwd uit vele puntjes. Eén nadeel hiervan is, is dat bij tekeningen de schuine lijnen enigszins brokkelig worden. Bovendien, de printer is primair bestemd om tekst mee af te drukken, de resultaten in de zogenaamde grafische mode zijn altijd toch net wat minder dan men zou hopen. Moderne 24-naalds afdrukkers doen dat grafische werk redelijk – maar die bestaan weer niet in MSX-uitvoering. De enkele overgewaaide Japanse import-modellen daargelaten.

Echt tekenen

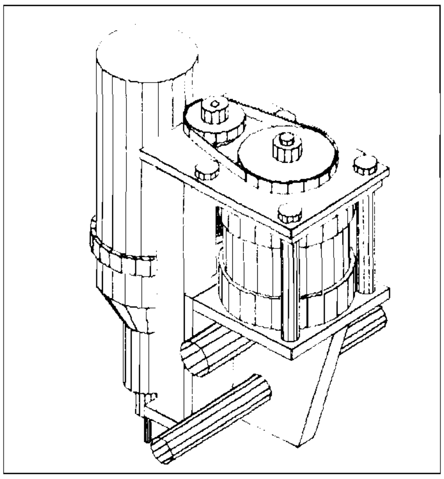
Maar écht tekenen kan ook, met een computer. En zeker met de MSX. Want in het verleden zijn er héél wat MSX-plottertjes verkocht. Zo'n apparaat tekent lijnen rechtstreeks op het papier, met een soort speciale balpennetjes. Daartoe zit er soort revolver-kop in het machien, waarin één of meer pennen er voor zorgen dat de lijnen vloeiend op papier komen te staan. Meer pennen? Ja, in vier verschillende kleuren. En dat doet die matrixprinter de plotter ook niet na.

Hoe dat in zijn werk gaat, dat is een verhaal apart. Computers zijn in wezen simpele dingen – en zoiets als uit de losse hand een cirkel tekenen is er niet bij. Een plotter kent in principe maar twee mogelijkheden: horizontaal en verticaal. Dat zijn de beide richtingen waarin getekend kan worden. Om die beide bewegingen te maken zijn verschillende mogelijkheden. Simpel gezegd: er zijn plotters waarbij de penhouder langs beide assen kan bewegen; en er zijn plotters waarbij de pen maar in één richting kan bewegen – zoals de MSX-plotters. De tweede richting wordt dan bereikt door het vel papier heen en weer te bewegen. Een grappig gezicht, al die activiteit.

De praktijk

Uiteindelijk kan een plotter dan ook geen diagonale lijn trekken, net zo min als een cirkel – of bijvoorbeeld een uit de losse hand neergeschetste eend. Een plotter kan alleen in hele kleine stapjes horizontaal of verticaal tekenen. Maar door dat het *kleine* stapjes zijn, kun je toch een diagonaal maken: één omlaag, één naar links, één omlaag etcetera. Dat ziet er uiteindelijk dan best acceptabel uit – tenzij iemand van dichtbij kijkt: dan blijkt die lijn een trappetje te zijn.

In een plotter zit heel wat intelligentie. Want als het hier bij zou blijven, dan was het programmeren van een plotter natuurlijk monnikkenwerk. Zo kan de MSX kan de plotter een opdracht geven zoals: 'teken een lijn tussen de coördinaten 50, 120 en 400, 300'. Het apparaat doet dat dan braaf.
Wat heet: officieel zijn er voor de MSX alleen maar zogenaamde 'plotter-printers' verschenen. Met andere woorden: een plotter kan gewone tekst, die men naar de printerpoort stuurt, keurig 'afdrukken'.



Tekenen eigenlijk, maar het resultaat is best leesbaar. Alleen, het gaat zo verschrikkelijk langzaam. Hoofdredacteur Wammes Witkop vertelt nog wel eens over de tijd dat hij alleen een Sony plottertje ter beschikking had en toch fikse programmeerklussen moest klaren. Even een afdrukje was er niet bij, aan het eind van een sessie koste de uitdraai een dik uur voor zes pagina's listing.
De plotters die we voor de MSX kennen zijn de Toshiba plotter en de Sony PRN-C41 plotter, die alle twee vier kleuren kunnen printen. Ze lijken verdacht veel op elkaar...

Plotterdisk

Na deze wat lijvige inleiding – we waren eerlijk gezegd bang dat de plotter misschien wat vergeten was – dan nu: de bespreking van Plotterdisk 2. Een diskette

vol met programma's en tools voor plottertjes. Om te beginnen bevat Plotterdisk 2 een aantal handige routines die we in onze Basic-programma's kunnen gebruiken. Deze routines dienen als aanvulling op MSX-Basic, aangezien de plotters MSX-tekencommando's zoals CIRCLE, LINE, PSET en PRESET niet ondersteunen. Deze extra routines kunnen met de MERGE opdracht aan het Basic programma worden vastgeplakt, waarna ze kunnen worden aanroepen met het GOSUB commando. Dat deze routines een welkome aanvulling zijn mag iedereen wel duidelijk zijn. Zonder deze routines een vierkant tekenen, betekent vier maal een opdracht om een lijn te tekenen, steeds voorzien van de coördinaten van het hoekpunt. Met de routines van Plotterdisk 2 is het mogelijk om dit vierkant via een eenvoudige GOSUB routine in één maal op papier te toveren. Oftewel, LINE met de BF parameter, op de plotter!

Tekeningen

Een plottertje is ideaal om mee te teken. En op deze disk staan heel wat tekeningen, waarvan de kwaliteit echter nogal verschilt. De gebruikers-inzendingen zijn – het moet ons van het hart – namelijk vaak van beduidend mindere kwaliteit. Een voordeel is wel dat door de eenvoud deze programma's makkelijker te doorgronden zijn en daardoor voor de gebruiker vaak veel informatie opleveren. Overigens, het zijn allemaal huis-tuin-en-keuken Basic-programma's.

De echte juweeltjes zijn de van AutoCad omgezette plaatjes, waar we er ook één van hebben afgedrukt bij dit artikel. AutoCad is een bekend CAD – Computer Aided Design – pakket, dat in de PC-wereld gebruikt wordt voor professionele toepassingen. Architecten bijvoorbeeld hebben de tekentafels de laatste jaren in grote getale afgedankt en de PC's binnen gedragen. Gezien de kwaliteit van deze tekeningen op de relatief simpele MSX-plotters kunnen we het ons indenken.

Naast Plotterdisk 2 wordt nog een extra diskette meegeleverd, met daarop de Superdumper van het voormalige Sparrowsoft. Superdumper kan screendumps maken op de Sony en Toshiba plotters. Een aardige extra, maar we zijn niet echt stuk van de kwaliteit van dit stukje software.

Conclusie

Plotterdisk 2 is een behoorlijk compleet geheel voor de plotterbezitter. We kunnen dit pakket het beste omschrijven als een soort gereedschapkist, vanwege de vele voorbeelden en hulpprogramma's. De handleiding is een twintig pagina's tellend boekwerkje dat helder geschreven is. Erg handig is dat voor de Sony Plotter een tabel staat afgedrukt met daarin de stuurcodes.
Plotterdisk 2 is verkrijgbaar bij MSX Club Gouda, waar men ook terecht kan voor Plotterdisk 1 – hiermee kunnen onder andere Dynamic Publisher stempels worden geplot – en losse plotterpennetjes. En die dingen zijn zeldzaam, tegenwoordig!

Plotterdisk 2 (Twee enkelzijdige diskettes), Prijs *f* 25,-

Toebehoren:
Plotterpennen *f* 17,50 per setje van vier.

Bestellingen en informatie:
MSX-Club Gouda
Middelblok 159
2831 BM Gouderak
Tel.: 01827-2272 (Arjan)

Handzaam MemMan handboekje

MemMan 2, de Memory Manager van het MSX software team begint meer en meer in gebruik te raken. Vooral de zogenaamde TSR's zijn behoorlijk populair. Vandaar dat er op de disk bij dit nummer weer een aantal staan, zie daarvoor het artikel elders in dit nummer.

Maar die populariteit heeft ook geleid tot het idee voor de volgende vier pagina's: de MemMan handleiding in boekvorm. Zowel voor gewone gebruikers als voor ML programmeurs maakt dat de informatie over MemMan makkelijk toegankelijk.

Tijdens één van de telefoongesprekken tussen de redactie en het MST ontstond het idee voor het MemMan boekje. Aanleiding waren een aantal brieven met vragen over MemMan, die in principe uit de handleiding beantwoord kunnen worden, en het groeiend aantal ML programmeurs dat van MemMan gebruik maakt.

De tekst in het boekje is gelijk aan die in de documentatiefiles van MemMan. Dat zijn er al sinds de eerste versie twee: MMxxINTR.TXT en MMxxSPEC.TXT, waar in de plaats van xx natuurlijk het versienummer van MemMan te vinden is. Het eerste bestand bevat een introductie tot MemMan. Het legt mensen die MemMan toepassingen willen gebruiken uit wat MemMan precies doet en hoe MemMan gebruikt kan worden. Sinds versie 2 wordt in dit deel ook uitgelegd wat TSR's precies zijn en hoe ze – uit MSX Basic of onder MSX DOS – geladen kunnen worden. Kortom: gebruikersinformatie. Het tweede bestand bevat de specificaties van MemMan. Het legt uit welke MemMan routines uit machinetaalprogramma's kunnen worden aangeroepen en hoe ze precies werken. Deze informatie is dus alleen interessant voor ML programmeurs die MemMan willen gebruiken. Wie niet bekend is met machinetaal zal er weinig aan hebben.

Boekje bouwen?

Op de pagina's 33 tot en met 36 van deze MSX Computer Magazine vindt u een zestien pagina's tellende MemMan handleiding. Een kadootje van MSX Computer Magazine en het MSX Software Team voor de lezers!

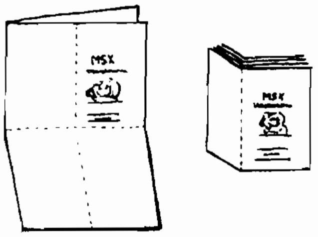
Alles gewoon in het blad afdrukken kost erg veel ruimte en is bovendien niet handig. Vandaar dat we nu alweer voor de vierde keer in het hart van MCM een zelfbouw-boekje hebben opgenomen, een uitneembare handleiding. De vier pagina's in het hart van dit blad kunnen met uiterst eenvoudige middelen omgevormd worden tot het MemMan handboekje.

Met het boekje in de buurt van de computer zult u veel vragen over de Memory Manager snel kunnen beantwoorden. Daarvoor hoeft u niet meer zelf de tekstfiles die bij MemMan horen af te drukken, dat hebben wij al voor u gedaan. En dan maar hopen dat het zetduiveltje zijn vingers thuis heeft gehouden, want het was een heel gepuzzel om alle paginaatjes op de juiste plaats te krijgen!

Uitnemen

Zolang de pagina's nog in dit blad zitten is het allemaal wat lastig te lezen. De volgorde is op zijn zachtst gezegd niet erg logisch. Maar wanneer er eenmaal een boekje van gemaakt is klopt het allemaal als een bus. De eerste stap is natuurlijk het voorzichtig uitnemen van het middelste vel van dit blad. Het beste gaat dat door de nietjes even open te buigen.

Vervolgens moet er gevouwen worden, zie daarvoor ook de illustraties op deze pagina. Vouw om te beginnen beide bladzijden tegen elkaar, op dezelfde manier als ze in het blad zitten. Het voorblad van wat straks het boekje moet worden is als het goed is nu nog zichtbaar. Vouw het papier vervolgens nu in de breedte dubbel, zodat alleen het voorblad en het achterblad – die naast elkaar staan – van het boekje nog zichtbaar zijn. De laatste vouw laat zich raden, gewoon een kwestie van dubbel klappen. Met het voorblad voor, inderdaad.



Het volgende onderdeel is het nieten of naaien. Wie een voldoende lange nietmachine heeft kan keurig twee nietjes in de laatste vouw slaan. Met een gewone huis-, tuin- en keukennietmachine lukt dat ook, alleen moet er dan nog tijdelijk een extra vouw gemaakt worden om er bij te kunnen. Een goed alternatief is dan naald en draad.

De laatste stap bestaat uit het lossnijden van de pagina's die nog aan elkaar zitten. Het beste gaat dat met een scherp mes, terwijl het boekje vlak op tafel ligt. Wie netjes gevouwen heeft kan ook rondom een strookje papier wegknippen. Let daarbij echter wel op, want veel ruimte is er niet!

Veel plezier!

Natuurlijk hopen we dat dit boekje – dat eens in een wat andere richting ligt dan de voorgaande exemplaren – in goede aarde valt. We willen op deze manier MemMan wat toegankelijker maken, ook voor mensen die geen printer hebben of er om de één of andere reden niet in slagen de documentatie bestanden netjes op papier te krijgen.

Maar er zijn ook nog steeds ideeën voor andere boekjes, die we in de toekomst dan ook zo goed als zeker zullen realiseren. Mocht u nog wensen en/of ideeën hebben, laat ze dan eens horen. Met een beetje mazzel kunnen we u op uw wenken bedienen!

Wat MemMan doet

MemMan is een geheugenbeheerprogramma. Dat wil zeggen dat er na het laden op zich weinig zinnige dingen gebeuren. Maar als MemMan in het geheugen actief is, kunnen andere programma's er gebruik van maken. Wanneer andere programma's van MemMan gebruik maken zullen ze goed samen kunnen werken met andere MemMan toepassingen. Zo is het dankzij MemMan geen enkel probleem meer bijvoorbeeld een RAMdisk, een printerbuffer en een toepassing samen te laten werken zonder dat ze elkaar overschrijven. Wanneer dergelijke programma's geen gebruik zouden maken van MemMan wordt dat een stuk lastiger omdat ze zo goed als zeker hetzelfde stuk geheugen zullen gebruiken en elkaar op die manier om zeep helpen.

Een ander voordeel van MemMan is dat het onafhankelijk is van de MemMan toepassingen. Dat wil zeggen dat een fout in MemMan zonder problemen opgelost kan worden. In het verleden is dat ook een aantal keer gebeurd, alhoewel in de meeste nieuwe MemMan versies in de eerste plaats de mogelijkheden werden uitgebreid. In ieder geval hoeven fouten betreffende het geheugenbeheer niet meer in elke toepassing apart verbeterd te worden. En aangezien nogal wat programma's niet op alle machines en configuraties werken omdat ze dergelijke fouten bevatten...

Moraal van het verhaal: het geheugen goed beheren en aanspreken is ingewikkeld, maar MemMan doet het goed en daarmee alle programma's die MemMan gebruiken. En mocht er onverhoopt toch nog een foutje in MemMan zitten, dan zal dat gegarandeerd opgelost worden, waardoor direct alle programma's die MemMan gebruiken weer feilloos zullen werken.

beste PSEG's aanvragen. MemMan gebruikt dan eerst zoveel mogelijk geheugen uit de 'oude' 16- en 64 Kb modules en gaat dan de mapper gebruiken.
Met behulp van MemMan hoeft er dus nooit meer naar geheugen gezocht te worden. Simpelweg een pagina aanvragen, gebruiken en uiteindelijk weer vrijgeven. Zo eenvoudig is dat.
Overigens is er een pagina die zich met MemMan niet laat schakelen. Pagina 3 bevat behalve de MemMan code zelf ook de stack (meestal) en een grote hoeveelheid systeemvariabelen. Er zitten nogal wat haken en ogen aan het wegschakelen van dat alles.

Functieomschrijving MemMan 2.3

MemMan functies kunnen worden uitgevoerd door een aanroep van de 'Extended BIOS' of EXTBIO hook, op adres &hFFCA. Het device ID van MemMan – 'M' oftewel &h4D – moet in register D worden geplaatst. Register E dient het MemMan functienummer te bevatten. Na aanroep van een MemMan functie kunnen alle registers gewijzigd zijn, behalve indien het tegendeel wordt vermeld bij de functie-omschrijving.
Omdat de EXTBIO hook gebruikt wordt voor diverse systeem uitbreidingen zoals Kanji en RS232 interfaces, is het mogelijk dat MemMan functie-aanroepen bijzonder langzaam verwerkt worden. De prestaties van de MemMan toepassingsprogramma's kunnen aanmerkelijk worden verhoogd door functie afhandelingsroutine van MemMan rechtstreeks aan te roepen, in plaats van de EXTBIO hook. Het adres waarop de functie afhandelingsroutine aangeroepen kan worden, kan worden opgevraagd via de info functie (50)
De meeste MemMan functies bevinden zich in een apart geheugensegment in pagina 1. Deze functies schakelen over op een eeninterne stack, waardoor MemMan toepassingsprogramma's met een betrekkelijk kleine stack kunnen volstaan. Door een MemMan functie worden maximaal twintig bytes op de stack van het toepassingsprogramma geplaatst. Dit geldt echter alleen indien de functie rechtstreeks, of via de MemMan functie-afhandelingsroutine wordt aangeroepen.
Een functie-aanroep via de EXTBIO hook kan echter een bijzonder grote stack vereisen. Dit wordt veroorzaakt doordat alle uitbreidings-modules die aan de EXTBIO hook gekoppeld zijn elkaar aanroepen, net zo lang totdat één module de functieaanroep herkent. Wanneer er tussendoor ook nog interrupts afgehandeld worden, kan het stackgebruik sterk oplopen. Al met al kan gesteld worden dat er bij een aanroep van de EXTBIO hook minimaal 150 bytes stackruimte beschikbaar moet zijn.
Het is derhalve verstandig om via de info functie (50) het adres op te vragen van de routine die de MemMan functie aanroepen afhandelt. Wanneer deze routine vervolgens rechtstreeks aangeroepen wordt, wordt de verwerkingssnelheid verhoogd en blijft het stack-gebruik beperkt.
De interruptstand blijft na een MemMan functie-aanroep in meeste gevallen ongewijzigd. Sommige functies zoals de diverse (Fast)Use functies schakelen de interrupts echter uit. Wanneer een MemMan functie werd aangeroepen met de interrupts uit, zal MemMan nooit terugkeren met de interrupts ingeschakeld.
Deze eigenschap is bijvoorbeeld van belang voor TSR programma's die slechts een zeer kleine stack ter beschikking hebben. Zo lang de interrupts uit staan, kunnen alle MemMan functies zonder problemen worden uitgevoerd, mits de functie verwerkingsroutine van MemMan rechtstreeks wordt aangeroepen. Wanneer de interrupts echter aan staan is een grote stack vereist, omdat de interrupt-verwerkingsroutine enkele tientallen bytes op de stack plaatst.

Naam: Use0
Nummer: 0
Functie: Aanschakelen van een segment op pagina 0 (adresgebied 0000..3FFF)
In: HL = Segmentcode
Uit: A = Resultaatcode (-1 = Mislukt, 0 = Gelukt)
Het inschakelen van een segment in pagina 0 is alleen mogelijk indien het segment de MSX-standaard slot-schakel entry points bevat.
Opm: Deze functie mag niet worden aangeroepen via de EXTBIO hook. Deze functie mag alleen worden uitgevoerd door een rechtstreekse aanroep van de MemMan functie afhandelingsroutine of de FastUse0 functie. De adressen waarop deze routines aangeroepen kunnen worden, kunnen via de info functie (50) worden verkregen.

Naam: Use1
Nummer: 1
Functie: Aanschakelen van een segment op pagina 1 (adresgebied 4000..7FFF)
In: HL = Segmentcode
Uit: A = Resultaatcode (-1 = Mislukt, 0 = Gelukt)
Opm: Deze functie mag niet worden aangeroepen via de EXTBIO hook. Deze functie mag alleen worden uitgevoerd door een rechtstreekse aanroep van de MemMan functie afhandelingsroutine of de FastUse1 functie. De adressen waarop deze routines aangeroepen kunnen worden, kunnen via de info functie (50) worden verkregen.

Naam: Use2
Nummer: 2
Functie: Aanschakelen van een segment op pagina 2 (adresgebied 8000..BFFF)
In: HL = Segmentcode
Uit: A = Resultaatcode (-1 = Mislukt, 0 = Gelukt)
Opm: Deze functie mag niet worden aangeroepen via de EXTBIO hook. Deze functie mag alleen worden uitgevoerd door een rechtstreekse aanroep van de MemMan functie afhandelingsroutine of de FastUse2 functie. De adressen waarop deze routines aangeroepen kunnen worden, kunnen via de info functie (50) worden verkregen

MST's MemMan, de MSX Memory Manager

Begin 1990 riep MSX Computer Magazine voor het eerst de beste MSX programmeurs van Nederland bij elkaar met de bedoeling de MSX wereld nieuw leven in te blazen. De programmeursgroep maakte kennis en er werden ideeen uitgewisseld. Er bleek behoefte aan een Memory Manager, een programma dat het geheugen van de MSX beheert.

Met de Memory Manager worden twee doelen nagestreefd:
1) Het zoeken en gebruiken van geheugen wordt eenvoudiger. Het zoeken wordt door MemMan gedaan terwijl het gebruik van geheugen zoveel mogelijk wordt losgekoppeld van de configuratie: 'oude' uitbreidingen, een, twee of meer mappers, MemMan heeft er geen moeite mee.
2) Het wordt mogelijk meerdere programma's tegelijkertijd in het geheugen te laden zonder dat ze elkaar in de weg zitten. Hierbij wordt gedacht aan RAMdisk's, printerbuffers en op de achtergrond werkende programma's.

Met versie 1 van MemMan – geïntroduceerd op 9 september 1990 – is de eerste doelstelling bereikt. Nu is de tweede doelstelling ook bereikt.
MemMan versie 2 kan meerdere programma's 'ergens' in het geheugen laden laten werken, zonder dat ze van elkaar last hebben. Op andere computer merken was deze techniek al langer bekend. Dergelijke programma's worden daar TSR's genoemd, vandaar ook hier: Terminate and Stay Resident programma's.
Hopelijk zullen nog meer programma's van MemMan gebruik gaan maken en bestaande programma's voor MemMan worden aangepast. Een direct voordeel is dat het programma dan ook direct met bijvoorbeeld 64 kB modules en zelfs met meerdere memory mappers kan werken, iets dat de meeste bestaande programma's niet of niet goed doen.
MemMan versie 2 zal net als de eerste versie als Public Domain de wereld in gestuurd worden. Dat wil zeggen dat iedereen vrij van MemMan gebruik mag maken. Het is zelfs toegestaan MemMan als onderdeel van een commercieel pakket te verkopen. Alleen zo kan het programma uitgroeien tot een aanvulling op de MSX standaard. Er zullen twee pakketten uitgebracht worden. De eerst is voor de gebruiker van MemMan. Dit pakket zal MemMan en een aantal tools voor de TSR's bevatten. Het tweede pakket bevat ontwikkel tools en technische documentatie over het programmeren van TSR's. Dit laatste pakket is geen Public Domain.

Aan MemMan werkten en dachten mee:
Ramon van der Winkel, Ries Vriend, Robbert Wethmar, Paul te Bokkel, Markus The en een aantal anderen die met hun opbouwende kritiek MemMan hielpen worden tot wat het is.

MemMan

Gebruikers- en programmeurshandleiding
bij versie 2.3 van de Memory Manager

Dit boekje bevat de tekst uit de bestanden MM23INTR.TXT en MM23SPEC.TXT die bij MemMan 2.3 geleverd worden. Het eerste deel bevat de introductie, met name bedoeld voor de gebruikers van MemMan en MemMan toepassingen. Het tweede deel richt zich op (machinetaal) programmeurs en bevat de specificaties van MemMan 2.3.

Het configureren

MemMan is er in twee versies: een .BIN en een .COM file. Het zal duidelijk zijn dat de .BIN versie vanuit BASIC met een BLOAD"MEMMAN.BIN",R instructie geladen kan worden, terwijl de .COM versie vanuit MSXDOS gestart kan worden door simpelweg MEMMAN in te tikken. Beide versies keren na het laden – via een zogenaamde warm boot – automatisch terug naar BASIC. Als de .COM versie vanuit MSXDOS opgestart wordt, dan kan een commandline mee gegeven worden. Dit zijn commando's welke uitgevoerd zullen worden alsof ze ingetikt zijn. Een Return kan met het @ teken worden opgegeven. Er kunnen meerdere @ tekens in de commandline worden opgegeven, zodat meerdere commando's na elkaar uitgevoerd kunnen worden.
Bijvoorbeeld:

```
A>MEMMAN _SYSTEM@TL CAPS@
```

Na het opstarten van MEMMAN zal naar MSXDOS teruggekeerd worden en de TSR "CAPS" ingeladen worden.
Met behulp van CFGMMAN is het mogelijk een aantal instellingen van MemMan en een default commandline op te geven. CFGMMAN kan zowel de .COM als de .BIN versie configureren. Met betrekking tot de TSR's kunnen de volgende instellingen veranderd worden:
Default command line: Hier kan de standaard commando-regel ingevoerd worden. Deze commando-regel wordt uitgevoerd nadat MemMan geïnstalleerd is. Na het laden van de .BIN versie van MemMan wordt altijd de standaard commando-regel uitgevoerd. De standaard commando-regel wordt niet uitgevoerd indien MemMan vanuit DOS opgestart wordt met een commando regel als argument. Na foutmeldingen van MemMan wordt geen commando regel uitgevoerd.
Heap grootte: Sommige TSR programma's hebben extra geheugen nodig in geheugen pagina 3, waar ze normaal gesproken geen toegang toe hebben. De heap is een stuk geheugen in pagina 3 dat wel voor TSR's toegankelijk is. Wanneer een TSR meldt dat er te weinig heap geheugen beschikbaar is dient deze waarde verhoogd te worden. Meestal zal het toevoegen van 100 extra bytes heap-geheugen de problemen uit de wereld helpen. Wanneer een TSR meer heap-ruimte nodig heeft dient de handleiding dat te vermelden.
Elke verandering van de heap-grootte heeft slechts effect na het opnieuw laden van MemMan.
Maximum aantal TSR's dat tegelijk aanwezig kan zijn: Het aantal TSR's dat onder MemMan 2 geladen kan worden is beperkt. Wanneer de TSR Loader (TL) de melding 'TSR Table Full' geeft dient deze waarde verhoogd te worden.
Maximum aantal hooks dat tegelijk afgebogen kan zijn: Het aantal hooks dat door alle in het geheugen aanwezige TSR's kan worden afgebogen is beperkt. Wanneer de TSR Loader de melding 'Hook Table Full' geeft dient deze waarde verhoogd te worden.
Recursiediepte: Wanneer TSR's elkaar of zichzelf te vaak aanroepen zal het systeem op een gegeven moment vastlopen. Door de maximale recursiediepte te verhogen kunnen deze problemen voorkomen worden. TSR's die zichzelf aanroepen dienen dat – met de benodigde recursiediepte – te vermelden in de handleiding.

Gebruik van de stack onder MemMan

MemMan toepassingsprogramma's dienen de stack pointer (SP) bij voorkeur in pagina 2 of 3 (tussen &h8000 en &hFFFF) te plaatsen. Indien MemMan door een hook-aanroep geactiveerd wordt, wordt het huidige segment in pagina 1 (&h4000 tot &h8000) namelijk weggeschakeld om plaats te maken voor de TSR-Manager en de eventuele TSR's. Indien de stack zich op dat moment in pagina 1 bevindt zal de computer vastlopen.
Indien TSR's na een BDOS call of interrupt via een BIOS-hook worden aangeroepen treden geen stackproblemen op; ook niet indien de stack van het toepassingsprogramma in pagina 1 staat. De BDOS en interruptfuncties gebruiken namelijk hun eigen stack in pagina 3. De stack bevindt zich dan alsnog in pagina 3 op het moment dat de hook aangeroepen wordt.
Bestaande CP/M en MSX-DOS programmatuur is dus zonder problemen in combinatie met MemMan 2 te gebruiken – maar alleen indien de standaard BDOS calls gebruikt worden. Wanneer echter via een interslot call een BIOS routine rechtstreeks aangeroepen wordt, dient de stack in pagina 2 of 3 te staan. Reserveer in dat geval minimaal 150 bytes voor de stack.

Appendix 1: BIOS aanroepen onder Turbo Pascal

Indien in een Turbo Pascal programma interslot-calls naar de BIOS gebruikt worden, is het belangrijk dat de stack in pagina 2 of 3 staat. Op het moment dat de BIOS dan een hook aanroept kan MemMan veilig de TSR's aktiveren. De positie van de stack is afhankelijk van het maximum programma adres dat tijdens de compilatie in Turbo Pascal is ingesteld. De stack bevindt zich in Turbo Pascal direkt onder het variabelen geheugen. Het variabelen geheugen dient bij programma's die de BIOS aanroepen dus ruim boven adres &h8000 geplaatst te worden.
Is geen source voorhanden, dan is het mogelijk om met een debugger het stack adres van Turbo Pascal programma's aan te passen. De initialisatie code van een TP programma ziet er als volgt uit:

```
start: jp init
       ...
       ...
init:  ld sp,100h
       ld hl,nn
       ld de,nn
       ld bc,nn
       call yy
       ld hl,nn
       ld de,stack      ;DE bevat het stack adres, hoeft
       ld bc,nn         ; alleen aangepast te worden als het
       call zz          ; lager is dan &h80A0
       ...
```

Het stackadres in register DE kan bijvoorbeeld op &hC100 gezet worden.

Naam: Alloc
Nummer: 10
Functie: Aanvragen van een segment
In: B = Segment voorkeuze code
Uit: HL = Segmentcode. (0000 = Geen segment meer vrij)
B = Segmentsoort code (-1 = FSeg, 0 = PSeg)

Segment voorkeuze code overzicht (Register B):

```
Bit 7 6 5 4 3 2 1 0
    ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^
    | | | | | | | |
    | | | | | | +-+--> Segment Type. 00 = PSEG0000
    | | 0 0 0 0                      01 = PSEG4000
    | |                              10 = PSEG8000
    | |                              11 = FSEG
    | +--------------> 1 = Prefereer TPA oftewel het
    |                      standaard MSXDOS RAM slot
    +----------------> 1 = Prefereer ongeëxpandeerd (dus
                           snel) slot
```

De bits 5 tot en met 2 zijn niet gebruikt en moeten 0 zijn.
Mocht een PSEG type aangevraagd, maar niet beschikbaar zijn wordt – indien mogelijk – een FSEG ter beschikking gesteld die dan het PSEG kan vervangen.

Naam: SetRes
Nummer: 11
Functie: Segment de Reserved status geven
In: HL = Segmentcode

Geeft een segment de 'Reserved-status': zodat het segment niet automatisch wordt vrij gegeven na aanroep van de IniChk routine. Normaal gesproken hoeven programma's de reserved status niet te zetten, behalve als een programma – bijvoorbeeld een Ramdisk – een segment voor eigen gebruik zeker wil stellen.

Naam: DeAlloc
Nummer: 20
Functie: Teruggeven van een segment
In: HL = Segmentcode

Bij het verlaten van een programma dient deze functie gebruikt te worden om alle aangevraagde segmenten weer terug te geven aan MemMan. De eventuele reserved status van het terug te geven segment wordt door DeAlloc automatisch opgeheven.
Segmenten die ook door DOS2 beheerd worden, worden door de DeAlloc functie weer ter beschikking gesteld van DOS2.

Naam: ClrRes
Nummer: 21
Functie: Reserved status van het segment opheffen
In: HL = Segmentcode

Het is niet nodig deze functie vlak voor DeAlloc aan te roepen. DeAlloc heft zelf de Reserved status van het segment op.

MEMMAN versie 2.3 – specificaties

Wijzigingen in MemMan 2.3 ten opzichte van versie 2.2:

- De functie XTsrCall (61) is toegevoegd. Deze functie werkt identiek aan de functie TsrCall (63), het Tsr-ID wordt echter verwacht in register IX in plaats van BC. Hierdoor komt register BC vrij om als invoerparameter gebruikt te worden
- Door middel van de functie Info (50) kan het adres worden opgevraagd waarop XTsrCall rechtstreeks kan worden aangeroepen.
- De funtie status (31) is verbeterd. De totale hoeveelheid bruikbaar werkgeheugen in de computer wordt nu correct gemeld, ook onder MSX-DOS2.
- De Alloc (10) functie herkent nu ook geheugen dat beschikbaar komt wanneer de DOS2 RAMdisk wordt verwijderd of verkleind! Het maakt daarbij niet meer uit of de RAMdisk wordt aangemaakt voor- of nadat MemMan werd geïnstalleerd
- De interne stack van MemMan die gebruikt worden om functieaanroepen te verwerken is vergroot tot 240 bytes, in plaats van 160. In de praktijk bleek dat de functiestack van MemMan 2.2 te krap was om geneste "tsrCalls" te verwerken.

Gebruikte terminologie

Segment – Geheugenblok van 16kB. Segmenten komen voor in Pagina specifieke segmenten (PSEG) en Flexibele segmenten (FSEG). De Flexibele segmenten kunnen op de pagina's 0,1 en 2 worden aangeschakeld. De Pagina specifieke segmenten alleen op hun eigen pagina. Er zijn drie soorten pagina specifieke segment: PSEG0000, PSEG4000 en PSEG8000. Ze zijn op respectievelijk pagina 0,1 en 2 aanschakelbaar.
Heap – Blok geheugen in pagina 3 (ergens tussen &hC000 en &hFFFF) waarvan MemMan toepassingsprogramma's een stuk aan kunnen vragen en daarna vrij mogen gebruiken
FastUse – Zelfde als Use, maar dan het adres waarop de routine direct aan te roepen is in pagina 3.
UnCrash – Om te voorkomen dat segmenten aangevraagd zijn en door een crash van een programma nooit meer vrij zouden worden gegeven, voert de IniChk routine een unCrash uit. Hierbij worden alle segmenten weer vrijgegeven. Het unCrashen van een segment is te voorkomen door een segment de Reserved status te geven. Dit kan met de functie SetRes (11). Normaal gesproken hoeft een segment niet de Reserved status gegeven te worden.

De principes

MemMan verdeelt het aanwezige geheugen in segmenten van 16 kB. Voordat een segment gebruikt mag worden moet het worden aangevraagd. Na gebruik dient het weer te worden vrijgegeven. Er zijn twee soorten segmenten: de zogenaamde pagina-specifieke oftewel PSEG's en de flexibele FSEG's.
PSEG's zijn segmenten die aangevraagd worden voor het gebruik op een bepaalde pagina, bijvoorbeeld van &h4000-&h7FFF of van &h8000-&hBFFF. Wanneer er een PSEG aangevraagd wordt zal MemMan zo mogelijk geheugensegmenten toewijzen die niet in een memory-mapper zitten.
FSEG's zijn segmenten die op elke willekeurige pagina kunnen worden ingeschakeld. Deze segmenten komen altijd uit memory mappers. Welk soort segment er ook aangevraagd wordt, MemMan zal een 16-bits 'segmentcode' teruggeven. Deze segmentcode is weer nodig bij het inschakelen of het weer vrijgeven van het segment. Wie alleen maar geheugen nodig heeft in het gebied van &h8000 tot &hBFFF kan dus het

Naam: GetTsrID
Nummer: 62
Functie: Bepaal TSR ID code
In: HL = Pointer naar de TsrNaam (12 tekens).
Ongebruikte posities opvullen met spaties.
Uit: Gevonden: Carry clear (NC), anders: Carry set (C)
BC = TSR ID code

Naam: TsrCall
Nummer: 63
Functie: Roep het driver-entry van een TSR aan
In: BC = ID code van de aan te roepen TSR
AF,HL,DE worden ongewijzigd doorgeven aan de TSR.
Uit: AF,HL,BC,DE komen ongewijzigd terug van de TSR.
Merk op dat alhoewel het DE register ongewijzigd aan de TSR wordt doorgegeven, het niet voor parameter-invoer benut kan worden. De Extended BIOS functiecode van MemMan (D='M' E=63) moet namelijk in dat register geplaatst worden.
Bij de Fast-TsrCall routine treedt deze complicatie niet op: het adres van deze routine kan middels de info functie opgevraagd worden.

Naam: HeapAlloc
Nummer: 70
Functie: Alloceer ruimte in de heap
In: HL = Gewenste grootte van de ruimte (in bytes)
Uit: Genoeg ruimte: HL = Startadres van de ruimte
Anders: HL = 0000
Door middel van deze functie kan een stuk geheugen gealloceerd worden. Het geheugenblok zal zich gegarandeerd in pagina 3 bevinden.
De heap is vooral nuttig voor TSR programma's, die hem bijvoorbeeld als tijdelijke of permanente diskbuffer kunnen gebruiken. Ook andere buffers – waarvan het absoluut noodzakelijk is dat ze zich in pagina 3 bevinden – kunnen op de heap worden geplaatst.
Aangevraagde blokken geheugen uit de heap blijven onbruikbaar voor andere programma's totdat een 'HeapDeAlloc' is uitgevoerd (functie 71)
De grootte van de heap kan worden ingesteld door middel van het configuratie programma CFGMMAN

Naam: HeapDeAlloc
Nummer: 71
Functie: Geef geAlloceerde ruimte van de heap weer vrij
In: HL = Startadres van de ruimte

Naam: HeapMax
Nummer: 72
Functie: Geef de lengte van het grootste vrije blok geheugen in de heap terug
Uit: HL = Lengte van het grootste vrije blok

Het installeren

Om MemMem vanuit MSX-DOS te laden is het intikken van 'MEMMAN' achter de '>'-prompt voldoende. Vanuit BASIC dient het commando BLOAD "MEMMAN.BIN",R ingevoerd te worden. Na de installatie van MemMan wordt in beide gevallen BASIC gestart, waarna de standaard commando-regel uitgevoerd wordt, zoals opgegeven in het configuratie programma CFGMMAN. De standaard commando-regel wordt niet uitgevoerd indien MemMan vanuit DOS gestart wordt met een vervangendecommando-regel als argument.
Versie 2 van MemMan neemt behalve een stuk BASIC-geheugen ook één 16 kB segment in beslag. Hierdoor blijft er onder BASIC en MSXDOS zoveel mogelijk geheugen beschikbaar. De ruimte die in het 16 kB segment over is wordt indien mogelijk gebruikt om TSR's in onder te brengen. De hoeveelheid BASIC-geheugen die MemMan gebruikt kan beïnvloed worden door middel van het configuratieprogramma CFGMMAN.
Wanneer MemMan onder DOS2 geïnstalleerd wordt blijven alle segmenten – behalve die ene die MemMan zelf nodig heeft – ook voor DOS2 beschikbaar. Het is dus zonder meer mogelijk eerst MemMan te installeren en daarna een DOS2 RAMdisk.
Alvorens zichzelf in het RAM te nestelen controleert MemMan natuurlijk of er al een versie van MemMan aanwezig is. In dat laatste geval verschijnen de info-regels, aangevuld met de mededeling dat MemMan reeds geïnstalleerd is. Verder gebeurt er niets. De commandoregel wordt gewoon uitgevoerd.

Terminate and Stay Resident programma's

Gewoonlijk zal een programma na uitvoering niet in het geheugen achterblijven. Programma's die dat wel doen worden aangeduid met de afkorting TSR: Terminate and Stay Resident. Voorbeelden van dergelijke programma's zijn: printerbuffers en RAMdisks. Maar ook andere toepassingen, zoals een rekenmachine of een kalender die met een enkele toetsdruk opgeroepen kan worden zijn denkbaar.
In het verleden zijn TSR's voor de MSX een tamelijk zeldzaam verschijnsel geweest. Het probleem was namelijk dat het geheugen dat de TSR gebruikt ook door andere programma's gebruikt kan worden. Er zijn in een standaard MSX machine geen mogelijkheden om een stuk geheugen voor een TSR te reserveren. Dit probleem wordt door MemMan uit de wereld geholpen. MemMan beheert het geheugen en zorgt er voor dat er geen geheugenconflicten optreden.
Dankzij MemMan is het mogelijk meerdere TSR's tegelijk in het geheugen te hebben, waarbij elke TSR maximaal 16 kB groot kan zijn. Op de standaard MSX is het laden van meer dan één TSR al lastig en alleen mogelijk als de TSR niet al te groot is. Met de invoering van MemMan 2 krijgt de MSX betere TSR mogelijkheden dan de alom gewaardeerde PC. Bovendien doen ze niet onder voor de 'Desktop Accesoires' zoals die op de Macintosh en de Atari ST gebruikt worden.

<filename> = Naam van het TSR-bestand. In DOS2 mag een subdirectory worden opgegeven.
T = Toon de intro-tekst van de TSR.
<N$> = Naam van een string-variabele waarin de TSR ID-naam zal worden opgeslagen.
<F> = Variabele waarin een foutcode wordt opgeslagen. Indien deze variabele wordt weggelaten, zal in geval van laadfouten een standaard BASIC-foutmelding worden gegeven
De foutcodes zijn als volgt:
0 = TSR met succes ingeladen
1 = Installatie door de TSR afgebroken
2 = Structuurfout in TSR bestand
3 = TSR-tabel vol
4 = Hook-tabel vol
5 = Geen vrij MemMan segment
6 = Te weinig vrij BASIC werkgeheugen

Commando: TSR-Kill
Syntax: CMD TK("<TSR ID-naam>")
Soort: Statement
Voorbeeld: CMD TK("MJV printbuf")
Functie: Verwijdert een TSR uit het geheugen.
<TSR ID-Naam> = Identificatienaam van de te verwijderen TSR. Deze naam kan worden opgevraagd door middel van TSR-View of Find-TSR.

Commando: TSR-View
Syntax: CMD TV
Soort: Statement
Functie: Toont een overzicht van de ID-namen van alle actieve TSR's.

Commando: Find-TSR name
Syntax: ATTR$ FT("<TSR ID-naam>")
Soort: Functie
Voorbeeld: IF ATTR$ FT("CAPS") THEN CMD TK("CAPS")
Functie: Levert de waarde -1 indien de opgegeven TSR is geïnstalleerd,anders 0
<TSR ID-Naam> = Identificatienaam van de TSR.

Commando: Find-TSR number
Syntax: ATTR$ FT(<TSR volgnummer>)
Soort: Functie
Voorbeeld: N$ = ATTR$ FT(0)
Functie: Levert de ID-naam van de TSR met het opgegeven volgnummer. Indien het volgnummer groter is dan het aantal actieve TSR's, dan wordt een lege string met lengte 0 teruggeven.

Naam: IniChk
Nummer: 30
Functie: Initialisatie MemMan voor een programma
In: A = Controle code
Uit: A = Controle code + "M"
DE = Versie nummer (format: Versie #D.E)
Deze routine telt de ascii-waarde van de letter "M" op bij de inhoud van register A. Hierdoor kan er een MemMan aanwezigheids controle uitgevoerd worden. Verder wordt er een unCrash uitgevoerd en worden de segmentcodes van de actief aangeschakelde sloten berekend en opgeslagen voor CurSeg.
De IniChk functie mag slechts één keer door ieder MemMan toepassingsprogramma aangeroepen worden. Dit aanroepen van IniChk dient te gebeuren voordat de overige functies van MemMan aangroepen worden.
TSR programma's mogen de IniChk functie nooit aanroepen.

Naam: Status
Nummer: 31
Functie: Status gegevens van MemMan ophalen
Uit: HL = Aantal aanwezige segmenten
BC = Aantal nog vrije segmenten
DE = Aantal segmenten in dubbel beheer bij DOS2 en MemMan
A = Connected Status van de aangesloten hardware.
Bit 0: 1=Dos2 Mapper Support Routines aanwezig
Bit 1-7: Gereserveerd, altijd 0
Als bit 0 van de Connected status gezet is, zijn de geheugenbeheer functies van DOS 2 20 aanwezig.
Het aantal nog vrije segmenten kan lager zijn dan is aangegeven in register BC. omdat sommige segmenten na de installatie van MemMan door DOS2 gebruikt zijn – om bijvoorbeeld een ramdisk te installeren.

Naam: CurSeg
Nummer: 32
Functie: Segmentcode van een aangeschakeld segment opvragen.
In: B = Paginanummer (0,1,2,3)
Uit: HL = Segmentcode
A = Segmentsoort code (255 = FSeg, 0 = Pseg)
Deze routine geeft de huidige segmentcode terug van een van de vier pagina's.
TSR programma's mogen deze functie niet gebruiken om het actieve segment in geheugen pagina 0 te bepalen. Om tijd te sparen wordt deze stand niet automatisch bepaald en opgeslagen bij de aanroep van een TSR. De actieve segmenten in de pagina's 1 en 2 worden echter bij iedere hook-aanroep opnieuw bepaald en kunnen ten alle tijde via deze functie opgevraagd worden. Omdat in pagina 3 altijd hetzelfde segment actief is, is ook de segmentcode van pagina 3 altijd opvraagbaar.
Een snellere variant van deze functie is FastCurSeg routine. gebruikt. Het adres waarop deze routine aangeroepen kan worden is via de Info functie (50) op te vragen.

Naam: StoSeg
Nummer: 40
Functie: Huidige segmenten stand opslaan
In: HL = Buffer adres (9 bytes groot)

Bij MemMan worden twee eenvoudige voorbeeld TSR's geleverd. Ze doen weinig zinvols, maar demonstreren wel degelijk de kracht vn Terminate and Stay Resident programma's. De voorbeelden zijn CAPS.TSR en BEEP.TSR. De eerste laat het Caps lampje knipperen, de tweede maakt dat het Basic commando CMD BEEP een pieptoontje genereerd. In de toekomst zullen er echter meer en meer TSR's verschijnen, met mogelijkheden waar de MSX gebruiker tot voor kort alleen maar van kon dromen.

TSR's laden

TSR programma's zijn te herkennen aan de extensie van de bestandsnaam: ze eindigen op .TSR. Deze files bevatten naast de eigenlijke programmacode ook alle informatie die nodig is om de TSR goed in het geheugen te installeren.

Om bijvoorbeeld de demonstratie TSR 'CAPS' – die overigens niets anders doet dan het Caps lampje laten knipperen – te laden moet onder MSX-DOS ingetikt worden:

```
TL CAPS
```

Er mogen meerdere TSR-bestandsspecificaties achter elkaar worden opgegeven. Indien MSX-DOS2 gebruikt wordt, mag ook de subdirectory worden opgegeven, waaruit de TSR geladen moet worden. Bijvoorbeeld, door middel van het volgende commando worden zowel de TSR 'CAPS' ingeladen, als ook alle TSR's waarvan de bestandsnaam begint met 'DEMO'.

```
TL CAPS DEMO*
```

'TL' betekent 'TSR-Load', het is het programma dat de TSR laadt en in het geheugen plaatst. Ook onder BASIC is een versie van TSR-Load beschikbaar, zie hiervoor het hoofdstuk 'MemMan BASIC statements'.

Zodra TL de TSR in het geheugen geinstalleerd heeft zal het programma actief worden. In bovenstaand voorbeeld wil dat zeggen dat het CAPS lampje zal gaan knipperen en bij iedere toetsaanslag het cassetterelais aan of uit geschakeld wordt.

TL is een slim programma. Zolang er in het MemMan segment nog ruimte is voor TSR's zullen ze daar geplaatst worden. Alleen als dat ook echt nodig is wordt een nieuw segment gebruikt, dat voor overige toepassingen dan onbereikbaar gemaakt wordt. Dat gebeurt bijvoorbeeld als er een uitzonderlijk groot TSR programma wordt geladen. Wanneer er vervolgens weer een kleinere wordt geladen zal TL eerst alle bestaande TSR segmenten aflopen om te zien of er ergens nog ruimte is. De volgorde waarin de TSR's geladen worden zal dan ook geen invloed hebben op het geheugengebruik.

TSR's bekijken

Het is ten aller tijde mogelijk te kijken welke TSR's er op dit moment in het geheugen actief zijn. Daartoe bevat het MemMan pakket de utility TV, TSR-View. Het gebruik is de eenvoud zelf: gewoon achter de DOS prompt intikken:

```
TV
```


Houd echter onder de aandacht dat de 'snelle' functies op de volgende punten van de gewone MemMan functies verschillen:

fastUse0-2: Schakelt een segment in in een bepaalde geheugen pagina. Zie de omschrijving bij de memMan 'Use' functies.

tsrCall: Register [DE] wordt ongewijzigd aan de TSR doorgegeven. Dit in tegenstelling tot functie 63 (TsrCall), register DE is dan al bezet om het MemMan functienummer in op te slaan.

xTsrCall: Alle mainregisters (AF,HL,BC,DE) worden ongewijzigd aan de TSR doorgegeven. De TSR-ID code dient in register IX te worden geplaatst.

basicCall: Heeft geen MemMan functie nummer.
Functie: Aanroepen van een routine in de BASIC ROM.
In: IX = Call address in pagina 0 of 1
AF,HL,BC,DE = dataregisters voor de BASIC-ROM
Uit: AF,HL,BC,E = dataregisters van de BASIC-ROM, Interrupts disabled

Via deze functie kunnen TSR's een routine aanroepen die zich in pagina 0 en/of pagina 1 van het BASIC-ROM bevindt. De bios moet al in pagina 0 aangeschakeld zijn. In pagina 1 wordt de BASIC ROM door MemMan aangeschakeld.

Dit is bijvoorbeeld noodzakelijk om de math-pack routines aan te kunnen roepen die in pagina 0 van de BASIC ROM zitten, maar tussendoor ook een aantal routines in pagina 1 aanroepen

De H.STKE (stack error) hook wordt afgebogen, zodat na een eventueel op getreden BASIC error de interne stacks van MemMan gereset kunnen worden

fastCurSeg: In register [A] komt geen zinnige waarde terug. De MemMan CurSeg functie (32) geeft aan of het een FSEG/PSEG betreft

memMan: Heeft geen MemMan functienummer
Functie Rechtstreeks aanroepen van een MemMan functie.
In: E=MemMan functienummer
AF,HL,BC = Dataregisters afhankelijk van de aan te roepen functie.
Uit: AF,HL,BC,DE = dataregisters afhankelijk van de aangeroepen functie.

Een aanroep van deze routine heeft hetzelfde effect als het aanroepen van een MemMan functie via de EXTBIO hook Doordat echter de aanroep naar de EXTBIO hook vervalt, worden de overige uitbreidingen die aan deze hook gekoppeld zijn niet aangeroepen. Hierdoor blijft het stack gebruik beperkt en wordt de verwerkingssnelheid verhoogd.

Naam: XTsrCall
Nummer: 61
Functie: Roep het driver-entry van een TSR aan
In: IX = ID code van de aan te roepen TSR
AF,HL,DE,BC worden ongewijzigd doorgeven aan de TSR.
Uit: AF,HL,BC,DE komen ongewijzigd terug van de TSR.

Deze functie is een verbeterde versie van de functie TsrCall (63). Omdat met deze functie alle main-registers aan de TSR kunnen worden doorgegeven, verdient het aanbeveling om deze functie te gebruiken in plaats van functie 63.

Opm: Deze functie mag niet worden aangeroepen via de EXTBIO hook, omdat bij een aanroep via EXTBIO het IX-register verminkt wordt. Roep deze functie daarom rechtstreeks aan, of gebruik de MemMan functie-afhandelingsroutine. De adressen waarop deze routines aangeroepen kunnen worden, kunnen via de info functie (50) worden opgevraagd

De voor MemMan bekende segmentcodes van de actief aangeschakelde sloten worden opgeslagen in het buffer Deze segmentcodes zijn in beginsel door IniChk berekend en later door de Use functies geupdate. De opgeslagen stand is niet de huidige stand, maar de voor MemMan bekende stand TSR kunnen hiermee dus niet de actieve stand opslaan.

Opm: Deze functie mag niet worden aangeroepen via de EXTBIO hook Deze functie mag alleen worden uitgevoerd dooreen rechtstreekse aanroep van de MemMan functie afhandelingsroutine. Het adres waarop deze routine aangeroepen kan worden, kan via de info functie (50) worden verkregen.

Natuurlijk kunnen ook de (Fast)CurSeg functies gebruikt worden om de momentele segment-stand op te vragen.

Naam: RstSeg
Nummer: 41
Functie: Opgeslagen segment-stand actief maken
In: HL = Buffer adres

De in het buffer opgeslagen segment-stand wordt weer actief gemaakt en wordt opgeslagen voor CurSeg.

Opm: Deze functie mag niet worden aangeroepen via de EXTBIO hook Deze functie mag alleen worden uitgevoerd dooreen rechtstreekse aanroep van de MemMan functie afhandelingsroutine. Het adres waarop deze routine aangeroepen kan worden, kan via de info functie (50) worden verkregen.

Natuurlijk kunnen ook de (Fast)Use functies gebruikt worden om een segment-stand te herstellen.

Naam: Info
Nummer: 50
Functie: Geeft informatie over o.a. aanroep-adressen van MemMan functies
In: B = Informatie nummer (0..8)
Uit: HL = Informatie

Informatie nummer overzicht. Tussen haakjes staan de equivalente MemMan functie codes:

0 – Aanroepadres van FastUse0 (functie 0)
1 – Aanroepadres van FastUse1 (functie 1)
2 – Aanroepadres van FastUse2 (functie 2)
3 – Aanroepadres van TsrCall (functie 63)
4 – Aanroepadres van BasicCall
5 – Aanroepadres van FastCurSeg (functie 32)
6 – Aanroepadres van MemMan, de functie-afhandelingsroutine
7 – Versienummer van MemMan, format: Versie #H.L
8 – Aanroepadres van XTsrCall (functie 61)

De bovengenoemde functie-adressen mogen door een toepassingsprogramma of TSR rechtstreeks aangeroepen worden Alle entry adressen liggen gegarandeerd in pagina 3.

De functies worden snel uitgevoerd omdat de MemMan CALL naar de EXTBIO hook vervalt en de functie-codes in registers D en E niet uitgeplozen hoeven worden. Een ander voordeel is dat parameters ook via het register DE doorgegeven kunnen worden, dit is vooral van belang bij de TsrCall en BasicCall functies.

Bijvoorbeeld, de initialisatie routine van een TSR kan de benodigde functieadressen via de INFO functie opvragen en deze vervolgens voor later gebruik in de TSR programmacode opslaan, wat de snelheid van het TSR programma zeer ten goede kan komen.

Een exacte beschrijving van de bovenstaande functies kan gevonden worden bij de MemMan functie waarvan het nummer tussen haakjes is aangegeven.

Er zal een overzicht verschijnen van de op dit moment actieve TSR's, compleet met hun volledige naam. Deze naam moet voor iedere TSR uniek zijn, en zal dan ook vrijwel altijd de initialen van de programmeur bevatten. Deze naam is dus een andere dan de bestandsnaam! Het is deze volledige naam – het TSR ID – die nodig is als een TSR uit het geheugen verwijderd moet worden. Ook programma's die direct met TSR's samenwerken kunnen deze naam gebruiken om te zien of een TSR in het geheugen aanwezig is.

TSR's verwijderen

Zoals gezegd is het ook mogelijk TSR programma's weer uit het geheugen te verwijderen. Het benodigde programma heet TK, TSR-Kill. TK zorgt er voor dat een TSR netjes verwijderd wordt. Alle andere TSR's blijven vlekkeloos doorwerken, als de TSR als enige in een segment stond wordt dat segment weer vrijgegeven voor gebruik door overige toepassingen.

Om bijvoorbeeld het het Caps lampje weer normaal te laten werken en het knipperen uit te schakelen is het verwijderen van de betrokken TSR voldoende. Daartoe tikt u:

```
TK "MJVcapsblink"
```

Hierbij dient de volledige naam van de TSR tussen aanhalingstekens opgegeven te worden. Er kunnen meerdere TSR's in één keer worden verwijderd, door de namen achter elkaar in te voeren. Bijvoorbeeld:

```
TK "TSR naam 1" "TSR naam 2" "TSR naam 3"
```

TSR-Kill kan behalve geheugen weer vrijmaken voor gebruik, ook gebruikt worden om vastgelopen TSR's uit het geheugen te verwijderen. Een TSR die om welke reden dan ook niet meer vlekkeloos functioneert zal met behulp van TK meestal nog wel verwijderd kunnen worden. Vervolgens kan de TSR met TL weer geladen worden, op dezelfde manier als het opnieuw starten van gewone programma's nog wel eens wil helpen geldt dat ook voor TSR's.

MemMan BASIC-statements

Vanaf versie 2.3 bevat MemMan enkele statements en functies die vanuit MSX-BASIC toegepast kunnen worden. Hiertoe is MemMan van een systeem TSR voorzien, met de ID-naam "MST TsrUtils". Deze TSR heeft volgnummer 0 en kan niet door TSR-Kill verwijderd worden. Hieronder volgt een beschrijving van de beschikbare BASIC-instructies.

[] Wat tussen vierkante haken staat mag worden weggelaten.
<> Omschrijvingen van parameters staan tussen gehoekte haken.
()", Ronde haken moeten worden ingetikt, evenals leestekens en comma's.

Commando: TSR-Load
Syntax: CMD TL("<filename>",[T],[<NS>],[<F>])
Soort: Statement
Voorbeeld: CMD TL("PB")
CMD TL("ALARM",T,,A)
Functie: Laadt een TSR-bestand in het geheugen.

MSX-DOS 2.20 deel 3: UNDEL en FIXDISK Weg, maar niet verdwenen

In de vorige twee afleveringen van deze serie artikelen over de voordelen van MSX-DOS 2 zijn verschillende nieuwe mogelijkheden en commando's aan bod gekomen. Dit keer gaan we dieper in op een belangrijk nieuwtje: de mogelijkheid om een DEL-opdracht ongedaan te maken.

DE VOORDELEN VAN MSX-DOS 2.20 (VERVOLG)

Onder MSX-DOS 1 is het per ongeluk verwijderen van een bestand een vervelende zaak. Niet voor niets vraagt DOS na de opdracht:

```
DEL *.*
```

nog eens voor de zekerheid:

```
Are you sure (Y/N)?
```

Helaas is iedere regelmatige DOS-gebruiker zo zeer aan die vraag gewend geraakt, dat zijn of haar vinger al boven de Y-toets zweeft na het indrukken van de Return-toets. En het is zo makkelijk om de fatale vergissing te maken...
Denk maar eens aan het schoonmaken van een RAM-disk, waarbij argeloos:

```
DEL *.*
```

ingetikt wordt, ervan uitgaande dat de huidige drive C is. Er volgt wel een waarschuwing, maar die – wordt zoals gewoonlijk – genegeerd. Als dan echter floppydrive begint te draaien is het onheil al geschied: de huidige drive was dus tòch A. Auw!

Terughalen

Met behulp van disk-utilities is het soms mogelijk één of meer verwijderde bestanden terug te halen en weer in de oorspronkelijke staat te herstellen. Daarbij gaat echter steeds de eerste letter van de bestandsnaam verloren, die dan door de gebruiker moet worden ingetikt. Onder MSX-DOS 2 is dat alles niet nodig: het commando:

```
UNDEL *.*
```

of kortweg:

```
UNDEL
```

haalt alle bestanden in de huidige directory terug, inclusief de eerste letter van de bestandsnaam. Een voorbeeld.
Stel dat een diskette de volgende inhoud heeft:

```
SUBDIR1     <DIR>
SUBDIR2     <DIR>
BESTAND1 BES
BESTAND2 BES
FILE1    FIL
FILE2    FIL
```

Als we nu intikken:

```
DEL *.FIL
```

dan zullen de bestanden FILE1.FIL en FILE2.FIL verwijderd worden. Tikken we nu *meteen daarna* in:

```
UNDEL *.FIL
```

dan worden de beide bestanden keurig teruggehaald, alsof ze nooit weg zijn geweest. (Let op: UNDEL is een extern commando. Het programma UNDEL.COM moet door MSX-DOS 2 te vinden zijn!)

Het gaat verder:

```
DEL *.FIL
DEL *.BES
```

verwijdert de bestanden die eindigen op FIL of op BES. We hadden dit ook met:

```
DEL *.FIL + *.BES
```

kunnen doen, maar de bedoeling is nu juist te laten zien dat zelfs verschillende DEL-opdrachten na elkaar ongedaan kunnen worden gemaakt. Dat is namelijk zo:

```
UNDEL *.*
```

haalt nu alle verwijderde bestanden terug en heeft dus dezelfde uitwerking als:

```
UNDEL *.FIL + *.BES
```

En het gaat nog verder.

```
DEL SUBDIR1
Erase all files (Y/N) Y
RMDIR SUBDIR1
```

Dit verwijdert eerst alle bestanden uit de subdirectory SUBDIR1 en vervolgens zelfs de subdirectory zelf! We proberen toch:

```
UNDEL SUBDIR1
```

en MSX-DOS 2 meldt:

```
SUBDIR1 (sub-directory)
```

De subdirectory zelf is dus teruggehaald. Nu de bestanden nog, we proberen:

```
UNDEL SUBDIR1\*.*
```

En ja hoor, daar komen ze weer één voor één tevoorschijn.

Hoe krijgt MSX-DOS 2 dat voor elkaar? En wanneer kan het wel en vooral ook, wanneer niet? Daarvoor moeten we eerst een kijkje nemen in DOS zelf, oftewel het file-systeem.

Administratie

Een diskette is een complexe verzameling gegevens. Het lijkt allemaal nogal rechttoe-rechtaan: een diskette bestaat uit bestanden en die bestaan weer uit gegevens. Dat is echter slechts schone schijn. Een diskette is onderverdeeld in *sectoren*, blokjes gegevens met een omvang van 512 tekens of *bytes*. Een enkelzijdige diskette bevat er 720 – precies, samen 360 kB – en een dubbelzijdige bestaat uit 1440 sectoren. Een gedeelte daarvan is bedoeld voor de eigenlijke opslag van gegevens – de *data-sectoren* – en de rest is de administratie om bij te houden hoe de sectoren gegroepeerd zijn. Dit noemt men de *systeem-sectoren*. Op een dubbelzijdige diskette zijn dat er normaal gesproken 14, samen zeven kilobyte.

Een bestand bestaat uit een groep data-sectoren. Als er een bestand op een lege diskette wordt aangemaakt, worden er sectoren aan het bestand toegekend. Omdat alle data-sectoren leeg en dus beschikbaar zijn, zal dat bij de eerste sector beginnen en in volgorde verdergaan, totdat er geen sectoren meer nodig zijn. Wanneer er een tweede bestand aangemaakt wordt, komt dat hier automatisch achter te staan, opnieuw met netjes geordende sectoren. Moet het tweede bestand verlengd worden, dan worden er gewoon sectoren achter geplakt.

Maar hoe zit het met het eerste bestand? Als dat verlengd wordt, kunnen de data-sectoren die er meteen achter staan niet zomaar gebruikt worden, want ze horen al bij het tweede bestand! Een mogelijke oplossing zou zijn, om het tweede bestand een sector op te schuiven en daarmee ruimte te maken voor een extra sector van het eerste bestand. Dat is echter om twee redenen onhandig: het kan heel veel tijd kosten en het is maar de vraag of die ene sector genoeg is. Misschien moet het eerste bestand zo meteen wel nòg een sector groeien en dan komt het probleem terug.

De FAT

De oplossing – die overigens uit MS-DOS stamt – is elegant en flexibel. Er wordt een tabel bijgehouden die aangeeft, welke sector op een bepaalde sector volgt. Bij het aanmaken van het eerste bestand wijst sector 1 dus naar 2, 2 naar 3, enzovoorts. De laatste sector in de reeks verwijst naar een speciaal nummer, dat aangeeft dat er geen verdere sectoren bij dit bestand horen.

Met bestand nummer twee gebeurt precies hetzelfde. Moet nu echter het eerste bestand verlengd worden, dan wordt er een vrije data-sector gezocht en de laatste sector van het bestand krijgt een verwijzing naar die vrije sector. Deze wijst op zijn beurt weer naar de speciale 'eind van het bestand'-sector. De tabel die deze verwijzingen van sector naar sector bevat noemt men de File Allocation Table, kortweg FAT. In krom Nederlands: Bestands Toewijzings Tabel.

Het zal duidelijk zijn dat de organisatie van een diskette totaal afhankelijk is van de FAT. Een diskette vertoont veel gelijkenis met een bibliotheek, waarbij de boeken – lees: bestanden – als verzamelingen losse pagina's – lees: sectoren – worden opgeslagen. Er is een enorme catalogus, de FAT, die aangeeft welke pagina's bij welk boek horen en in welke volgorde. De boekenkasten op zich – het gebied van de data-sectoren – bevatten in het begin alleen maar keurig geordende rijtjes pagina's die steeds bij elkaar horen. Maar na verloop van tijd raken de pagina's van elk boek steeds meer verspreid, als er bladzijden worden verwijderd en weer ingevoegd.

Als er nu een pot inkt over de catalogus valt is dat niets minder dan een ramp: alle pagina's zijn er weliswaar nog, maar het is een heidens karwei om alles weer uit te sorteren. Bij enkele tientallen pagina's gaat het misschien nog, maar honderden of duizenden is soms gewoon onmogelijk. Om die reden is elke diskette voorzien van twee exemplaren van de FAT, die steeds tegelijk worden aangepast. Dit is puur een veiligheidsmaatregel, als er iets misgaat is er een goede kans dat één van de twee tabellen nog in orde is.

Directories

Nu is de FAT maar één onderdeel van de administratie van een diskette. Er moet ook ergens worden bijgehouden welke bestanden er op de diskette staan, hoe groot ze zijn, wanneer ze het laatst gewijzigd zijn, enzovoorts. Dit is de *directory* van een diskette. Het is een lijst van namen en gegevens voor alle bestanden. Vooral de begin-sector van een bestand is daarbij belangrijk. Als van een bestand bekend is welke de eerste sector is, kunnen de andere via de FAT één voor één opgespoord worden.

In feite worden bestanden in een iets grovere eenheid verdeeld: de *cluster*. Op diskettes bestaat een cluster over het algemeen uit twee sectoren, dus 1024 bytes. In de directory staat dan ook het eerste *clusternummer* van het bestand en de FAT bevat verwijzingen van clusters naar clusters.

Verwijderen

Wat gebeurt er nu op de diskette als een bestand verwijderd wordt? Allereerst moet het natuurlijk uit de directory worden verwijderd. Dit gebeurt, door de eerste letter van de bestandsnaam ongeldig te maken. (Om precies te zijn komt er een speciaal teken voor in de plaats met ASCII-code E5 hexadecimaal.) DOS beschouwt deze positie in de lijst als ongeldig, dus leeg. De volgende keer dat er een bestand aangemaakt wordt, kan deze plek in de lijst daarvoor benut worden.

Verder worden alle clusters die bij het verwijderde bestand horen vrijgegeven. Dat wil zeggen dat ze een verwijzing naar cluster 0 krijgen, wat per definitie staat voor 'deze cluster is leeg'. Merk op, dat de eigenlijke sectoren in het bestand onaangetast blijven – het verwijderen is een zuiver administratieve zaak!

Wat moet er nu gebeuren om een verwijderd bestand terug te halen? Het terughalen van de bestandsnaam van de directory is gelukkig niet lastig – alleen de eerste letter ontbreekt! Als de gebruiker daar een letter voor aanlevert is de *directory-entry* dus zo weer hersteld. De eerste cluster van het bestand staat nog wel in de directory, hoewel de ketting van clusters die bij deze begin-cluster hoorde verloren is gegaan. Maar uit de lengte van het bestand – die ook nog in de directory staat – is te concluderen uit hoeveel clusters het bestand bestaan heeft. Door nu de eerste vrije serie clusters bij elkaar te voegen, kan het bestand vaak hersteld worden. In sommige gevallen gaat het echter mis, met name als de diskette erg versnipperd geraakt was en er met verschillende opdrachten na elkaar bestanden verwijderd zijn.

Het gaat natuurlijk ook mis als de directory-entry niet meer bestaat, dus wanneer er alweer een nieuw bestand aangemaakt is. Maar dat gooit meestal om een andere reden al roet in het eten: de clusters die bij het bestand hoorden zijn inmiddels in gebruik genomen door een ander bestand. In dat geval is herstellen hopeloos: de informatie is feitelijk overschreven en dus verdwenen.

MSX-DOS 2

Versnippering van de diskette doet er bij MSX-DOS 2 helemaal niet toe: een UNDEL-opdracht slaagt altijd, mits er geen veranderingen zijn aangebracht sinds de verwijdering. Hoe krijgt MSX-DOS 2 dat voor elkaar?

Het antwoord is simpel: door het DEL-commando meteen de cruciale informatie te laten bewaren, als het bestand wordt weggegooid. In elke directory-entry is een beetje ruimte over, die door het DEL-commando wordt benut voor de opslag van de eerste letter van de bestandsnaam. En MSX-DOS 2 benut het tweede exemplaar van de FAT om tijdelijk de situatie zoals die voor de verwijdering was te bewaren: het DEL-commando bewerkt alleen de eerste FAT.

Wordt er dus niets aan de tweede FAT of de directory gewijzigd – op nieuwe verwijderingen na – dan lukt het herstellen van verwijderde bestanden altijd. En wanneer worden die gewijzigd? Als er een nieuw bestand aangemaakt of verplaatst wordt of als er een bestand verlengd wordt. UNDEL meldt overigens:

```
File not found
```

als de ont-wijdering van een bestand niet slaagt. Het kan dus geen kwaad om gewoon te proberen een bestand te herstellen, zelfs als er sinds de verwijdering met de diskette gewerkt is.

In feite is het gebruik van UNDEL dus een aanvulling op het disk-formaat van MSX-DOS 1 – één van de vele, want subdirectories en disk-namen zijn dat ook al. Onder MSX-DOS 1 zijn met MSX-DOS 2 geformatteerde diskettes echter zonder problemen te lezen en zelfs te beschrijven. Subdirectories worden keurig getoond, maar:

```
DIR \UTILS\*.*
```

levert natuurlijk een foutmelding op – onder MSX-DOS 1, dan. Het is echter goed mogelijk dat disk-utilities die geschreven zijn voor MSX-DOS 1 bij MSX-DOS 2-diskettes klagen over de afwijkende vorm van een verwijderde directory-entry en vooral over het feit dat de beide exemplaren van de FAT niet identiek zijn. Onder MSX-DOS 1 moest dat te allen tijde zo zijn, maar onder MSX-DOS 2 is dat soms niet het geval.

FIXDISK

Daarom kan het gebeuren dat bepaalde MSX-DOS 1 programma's niet goed samenwerken met MSX-DOS 2 diskettes. MSX-DOS 2 laat dus diskettes die onder MSX-DOS 1 geformatteerd zijn met rust: ze worden niet aangepast aan het MSX-DOS 2 disk-formaat en de speciale UNDEL-mogelijkheden kunnen niet gebruikt worden.

Met behulp van het programma FIXDISK kan een bestaande MSX-DOS 1 diskette echter aangepast worden aan MSX-DOS 2. Dat gaat als volgt:

```
FIXDISK A: /S
```

Net als UNDEL is FIXDISK een extern commando. Het PATH van MSX-DOS 2 moet een directory bevatten waar FIXDISK te vinden is, of FIXDISK.COM moet in de huidige directory staan. Hoe dan ook: het resultaat is, dat de allereerste systeem-sector van de diskette wordt aangepast aan MSX-DOS 2. De aangepaste diskette heeft hierdoor de UNDEL-mogelijkheid van MSX-DOS 2 gekregen. In één moeite door is de diskette alleen nog maar als boot-diskette te gebruiken voor MSX-DOS 2 en niet meer voor MSX-DOS 1 – wat namelijk tot problemen zou kunnen leiden, juist door UNDEL.

De makers van MSX-DOS 2 hebben hadden blijkbaar 'veiligheid voor alles' terecht hoog in het vaandel. MSX-DOS 2 is een uitbreiding op MSX-DOS 1. Wat subdirectories, attributen en disk-namen betreft is dat geen enkel probleem: 'nieuwe' diskettes kunnen nog wel door het 'oude' systeem gelezen worden. MSX-DOS 2 kan ook zonder problemen MSX-DOS 1 diskettes lezen en schrijven, met gebruik van alle nieuwe mogelijkheden behalve UNDEL.
Pas als een diskette echt onder MSX-DOS 2 geformatteerd is of met FIXDISK behandeld is, kan UNDEL gebruikt worden.

Kort nieuws

Kesters utilities in MS-BBS Jos-Tel

Kort voor de sluitingsdatum van dit nummer meldde Jos de Boer ons, dat een nieuwe programmeur zijn producten belangeloos beschikbaar heeft gesteld ten bate van de MS-Actie. De opbrengst van alle programmatuur die via het Bulletin Board System van Jos wordt aangeboden gaat volledig naar de stichting Vrienden Multiple Sclerose Research.
De utilities van Hans Kester zijn in machinetaal geschreven, waardoor ze erg compact zijn; per stuk rond de twee kilobyte. De set bestaat uit de volgende programma's:

- FDIR. Werkt als het DIR commando, maar plaatst de bestandenlijst in een bestand op disk. Ook het afdrukken van de lijst op de printer is mogelijk.
- SORT. Dit programma is in staat om tekstbestanden te sorteren. In feite is het alleen bruikbaar in samenwerking met FDIR, aangezien alle tekstregels dezelfde lengte moeten hebben.
- SI. Een programma à la Peter Norton's System Info uit de MS-DOS wereld. Een overzicht de systeemparameters en het beschikbare geheugen onder MemMan wordt getoond. Bovendien wordt een snelheidsindex berekend van de computer ten opzichte van een standaard MSX2 computer.
- VERJAAR. Toont alle verjaardagen van de komende tien dagen op het scherm. De verjaarslijst wordt uit een makkelijk te wijzigen tekstbestand gehaald. Dit programma leent zich uitstekend om in het AUTOEXEC.BAT op de systeemdisk te worden geplaatst.

Registratie

Verder vroeg Jos de Boer ons om te benadrukken dat de licenties van de programmatuur – zoals van TED, MOD en Stratgo – op persoonlijke titel worden verstrekt. Wie zijn MSX computer en programma's van de MS-Actie verkoopt, blijft aansprakelijk indien illegale kopieën van de software worden aangetroffen. Geef in geval van verkoop even aan Jos-Tel door aan wie de programma's zijn verkocht.

Productinformatie

Kesters Utilities
Prijs: f 20,- inclusief porto en disk
Bestellen door overmaking van het genoemde bedrag op Postbank rekening 2827142 ten name van Jos de Boer te Warns.

Tracer: Basic wordt een eitje

In nummer 54 van MSX Computer Magazine werd het nieuwste product van het MSX Software Team al aangekondigd. Zoals toen beloofd werd presenteren we in deze uitgave de echte bespreking van het TSR-programma 'Tracer'. Een onmisbare Basictool voor MSX2-machines met minimaal 128 kB RAM.

Elke Basic-programmeur kent het probleem: het programma werkt niet zoals de bedoeling was. Om meestal onverklaarbare redenen wil het maar niet lukken. Geen foutmeldingen, maar gewoon onzinnige resultaten. Ofwel, tijd om te debuggen.
Tot nog toe hield dat in dat je telkens tijdelijke programmaregels moest invoegen, om op een bepaald punt te onderbreken en dan allerlei variabelen op te vragen. Lastig, tijdrovend en vreselijk onhandig. En met Tracer is dat dan ook niet meer nodig. De bug's zult u zelf moeten vinden, maar met Tracer als gereedschap wordt dat een stuk simpeler.

We hebben de ontwikkeling van dit juweeltje werkelijk ademloos gevolgd. Maanden denk- en programmeerwerk zijn er in dit stukje machinecode gaan zitten. En elke volgende tussenversie was nog mooier. Nu is Tracer af en we moeten zeggen, MST mag trots zijn op zijn nieuwe programma. De enige klacht: waarom hadden we dit niet veel eerder!

MemMan

Op de programmadisk van de Tracer wordt MemMan versie 2.3 standaard meegeleverd. Met deze versie is het mogelijk om TSR-programma's als de Tracer vanuit Basic in te laden. Dit maakt het initialiseren van MemMan en de Tracer een stuk eenvoudiger dan onder MemMan 2.2. De enige twee opdrachten die ingetikt hoeven te worden luiden als volgt:

```
BLOAD "MEMMAN.BIN",R

CMD TL ("TRACER",T)
```

GRANDIOZE DEBUGGER VOOR MSX-BASIC

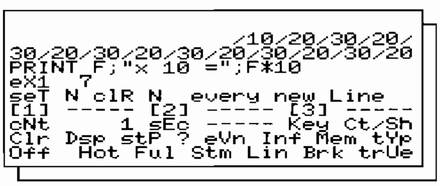
De laatste opdracht kan eventueel automatisch worden uitgevoerd op het moment dat MemMan wordt ingeladen. Hiertoe dient de opdrachtregel in het installatieprogramma CFGMMAN te worden ingevuld. Om MemMan en de Tracer in te laden is dan slechts de eerste BLOAD opdracht nodig.

De Tracer wordt ingeladen in een gedeelte van het door MemMan beheerde geheugen in de memory mapper. Tracer gebruikt dus niets van de vrije werkruimte in het Basic programmageheugen. De enige voorwaarde om wat de Tracer betreft geen geheugenproblemen te krijgen, is dat er één vrij segment van 16 kB in de Memory Mapper beschikbaar is op het moment dat Tracer geladen wordt. Maar dat zal zelfs op machines met een 128 kB mapper en het geheugen slurpende MSX-DOS2 geen probleem zijn.

Dankzij MemMan is het geen enkel probleem om met de Tracer aan boord middels een 'CALL SYSTEM' opdracht naar MSX-DOS te gaan en daar programma's te starten. Wanneer men weer terugkeert in de Basic-omgeving is het systeem nog net zo stabiel en betrouwbaar als tevoren. En dat hebben we wel anders meegemaakt, met programma's die in de Memory Mapper worden geladen zonder gebruik te maken van MemMan!

In gebruik

De Tracer kan worden ingezet voor het opsporen van fouten in Basic programma's. Het hoofdscherm, dat is te zien in figuur 1, kan worden opgeroepen middels het commando CMD TRACER.



Figuur 1: Het hoofdscherm van de tracer

Dit scherm kan indien gewenst verschijnen tijdens het draaien van een Basic programma. Het moment waarop het venster verschijnt kan naar eigen smaak worden bepaald. Het is mogelijk om het window op te roepen door te drukken op CTRL-SHIFT of een andere – instelbare – hot-key. Andere mogelijke criteria voor het laten verschijnen van de Tracer zijn:

- Vlak voor het uitvoeren van een statement;
- Voor iedere regel;
- Bij het bereiken van een bepaalde regel ofwel een 'breakpoint';
- Als een variabele of expressie een bepaalde waarde heeft bereikt, of
- Na het indrukken van een hotkey

Het hoofdscherm

Het hoofdscherm van de Tracer bevat op een zo klein mogelijk oppervlak de meest noodzakelijke informatie. Met de cursortoetsen kan het window vrij over het scherm geschoven worden. De hoogte en de breedte van het venster kunnen echter niet worden aangepast. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste: de informatie moet ook op het maximaal 32 kolommen tellende SCREEN 1 passen, zodat hierdoor de maximale breedte al vast ligt. Maar het beschikbare geheugen op de MSX vormt echter een zeker zo groot probleem. Het venster van de Tracer wordt namelijk in het werkscherm van het lopende programma geplaatst – en dit moet naderhand weer worden hersteld. Het tijdelijk opslaan van dit programmascherm kost veel van de schaarse vrije werkruimte van de Tracer. Een TSR onder MemMan 2 mag niet groter zijn dan 16 kB; en deze limiet is door de Tracer al bijna bereikt. Een oplossing zou zijn om een tweede 16 kB segment te gebruiken voor data-opslag, maar dat zou weer iets teveel van het goede zijn. Vandaar dat er gekozen is om binnen één segment te blijven en de venster-grootte van Tracer beperkt gehouden is.

De bovenste drie regels van het venster tonen de nummers van de programmaregels die zijn doorlopen. In feite is deze functie gelijk aan die van het TRON commando; bij de Tracer is het echter mogelijk om de uitvoer van het programma tijdelijk te onderbreken als het venster vol loopt. Op die manier weet men zeker dat er niets van de programmaloop wordt gemist. De onderste regels geven een overzicht van de mogelijke commando's. De bijbehorende lettertoetsen zijn aangegeven door middel van een hoofdletter.
Het kostte enige gewenning voordat we snel alle gewenste informatie aan de Tracer wisten te ontlokken. Na korte tijd experimenteren zijn desondanks vrijwel alle functies blindelings te vinden. Dit is mede te danken aan de goed geschreven

handleiding, die ruim is voorzien van illustraties.

De informatie die wordt gegeven in het hoofdscherm is compact opgezet maar goed doordacht, alle noodzakelijke informatie is met één oogopslag bekend. De vele gimmicks en uitgebreide informatiescherm zijn bereikbaar door middel van één of hooguit twee toetsaanslagen.

Informatie

Op de vierde regel van het hoofdscherm wordt altijd het statement getoond dat op het punt staat om te worden uitgevoerd. Een uitstekend aanknopingspunt, waaruit makkelijk kan worden afgeleid waar men in het programma zit. Eigenlijk lijkt het dan ook niet meer als vanzelfsprekend dat het huidige statement wordt getoond. Echter, de programmeur van Tracer wist ons te verzekeren dat het vertalen en afdrukken van dit regeltje hem heel wat hoofdbrekens had gekost, te meer omdat de vertaalslag natuurlijk geen invloed mag hebben op het draaiende programma.

```
EXPRESSION EVALUATOR
ex1 12
 12

ex2 MID$("TEST",2,2)
"ES"

ex3 SIN(TAN(2))
-.81720966124778
```

Figuur 2: De Tracer kan drie expressies tegelijkertijd tonen

Hetzelfde geldt voor de expressie-evaluator in de Tracer is ingebouwd. Middels het commando 'X' kan het scherm van figuur 2 worden opgeroepen. Hierin kunnen drie expressies tegelijk worden ingevoerd en het resultaat kan worden bekeken. Iedere geldige Basic-expressie kan worden geëvalueerd. Dit kunnen bijvoorbeeld rekensommetjes zijn, stringfuncties of zelf gedefinieerde 'DEF FN' functies. Natuurlijk is ook mogelijk om gewoon even de waarde van een bepaalde variabele op te vragen.

Expressie nummer 1 en 2 zijn bijzondere gevallen. Het resultaat van nummer 1 wordt getoond op het hoofdscherm en wordt iedere keer opnieuw geëvalueerd als de Tracer verschijnt. Op deze wijze kan een belangrijke variabele dus altijd in de gaten worden gehouden zonder dat hiervoor een toetsaanslag nodig is. Met behulp van een truukje is het zelfs mogelijk meerdere variabelen of expressies tegelijkertijd in het vizier te houden. De expressies kunnen namelijk worden samengevoegd door ze als strings te definiëren. Om de integers A en B te tonen kan de volgende formule worden ingevuld achter expressie nummer 1:

```
STR$(A)+STR$(B)
```

De inhoud van A en B verschijnt vervolgens keurig in hoofdscherm.

De tweede expressie kan worden gebruikt als criterium om de programma uitvoer te onderbreken. Als het resultaat van de expressie 'true' wordt – ofwel ongelijk aan 0 – kan de Tracer een lopend programma onderbreken. Een voorbeeld van zo'n expressie kan zijn:

```
I < 1000 OR I > 2000
```

Ofwel, een handig breekpunt, zonder dat men tijdelijke regels in het programma in moet voegen.

Hulpschermen

Met de Tracer kan niet alleen informatie worden ingewonnen met betrekking tot het evalueren van expressies. Vrijwel alles wat van belang kan zijn in de Basic omgeving kan wel worden opgevraagd in een één of ander hulpscherm. Commando 'M' geeft een overzicht van de het gebruikte geheugen zoals is te zien in figuur 3.

```
USED MEMORY OVERVIEW
Area         start end   length

Program      8001h-802Fh     47
Variables    8030h-8071h     66
Array's      8072h            0
Free/Stack   8072h-D44Ch  21467
Strings      D44Dh-D514h    200

T O T A L    8001h-D514h  21780
```

Figuur 3: Overzicht van het geheugengebruik in Basic

De lengte van het programma, de ruimte voor variabelen, array's en strings wordt tot op het byte nauwkeurig getoond. En wat het plaatje helemaal interessant en compleet maakt is de waarde die aangeeft hoeveel ruimte nog vrij beschikbaar is voor de stack. Maar al te vaak wordt vergeten dat instructies als GOSUB en FOR ook ruimte nodig hebben om te kunnen werken, met Tracer is dit allemaal precies na te gaan.
Verder is het mogelijk om de regelnummers op vragen waar naartoe wordt gesprongen in geval van een 'event-interrupt'. Dit zijn bijvoorbeeld de regels die zijn opgegeven middels ON KEY GOSUB, zoals te zien is in figuur 4. Het blijkt maar weer dat aan werkelijk alle gevallen is gedacht. Ook de regel waar naar toe wordt gesprongen na een foutmelding kan worden opgevraagd. Deze waarde kan worden ingesteld middels het ON ERROR GOTO commando. De ON ERROR waarde behoort echter niet tot de event-interrupts, hij kan worden opgevraagd in het menu 'other information'. Hier missen we echter de mogelijkheid om te bekijken naar welke regel een eventuele RESUME NEXT opdracht zal terugkeren. Deze waarde kan alleen worden opgevraagd door in ERL variabele te bekijken in de expressie-evaluator.

```
EVENT TRAP ACTIVITY
key1   100stop|key2    200 on
key3 ----- off|key4 ----- off
key5 ----- off|key6 ----- off
key7 ----- off|key8   300 off
key9   400 off|ky10 ----- off
stop ----- off|sprt ----- off
trg0 ----- off|trg1 ----- off
trg2 ----- off|trg3 ----- off
trg4 ----- off|intr   100 off
```

Figuur 4: De event-interrupts

Dat menu 'other information' bevat nog veel meer uiterst bruikbare informatie. Er wordt onder andere een overzicht van alle regelnummers getoond die door FOR en GOSUB instructies op de stack zijn geplaatst. Een keurig tabelletje laat zien waar toekomstige NEXT en RETURN instructies in zullen resulteren.

Conclusie

De Tracer is een product dat één van de eerste – misschien wel het eerste – in zijn soort is. Het is typisch een programma waarvan de mogelijkheden voor de komst van MemMan niet voor mogelijk werden gehouden. MemMan maakt het immers mogelijk dat de Tracer wordt aangeroepen zonder dat dit extra Basic geheugen kost. Ook kan de Tracer dankzij MemMan tegelijkertijd met andere residente programma's actief zijn, zonder dat dit conflicten veroorzaakt.
De Tracer is verplichte kost voor iedereen die wel eens iets in Basic programmeert, is het niet om fouten op te sporen dan levert de Tracer in ieder geval een schat aan informatie op over de werking van een programma als geheel. En qua prijsstelling is de Tracer ronduit een koopje.

Prijs: *f* 29,95

Tracer is onder andere leverbaar via de LezersService van MSX Computer Magazine.

Nieuwe MegaMappers van MK

Langzamerhand komen er meer en meer programma's die veel geheugen nodig hebben, of het op zijn minst kunnen gebruiken. Zeker met de komst van de geheugenbeheerder MemMan wordt het MSX geheugen steeds beter gebruikt. Vandaar dat men bij MK heeft gewerkt aan een nieuwe en grotere geheugenuitbreiding voor de MSX: de MegaMappers.

MEER GEHEUGEN IN EEN KLEINER DOOSJE

In het verleden kenden we al de 256 kB en 512 kB externe Memory Mappers. Ze zijn in vele uitvoeringen gebouwd, verkocht en gebruikt, variërend van de HB 512 van Sony via een cartridge van HSH tot allerlei zelfbouw mappers. Erg in trek waren de mappers overigens nog niet.
Het grootste probleem was dat de meeste software niet in staat was met meerdere mappers tegelijkertijd te werken. Dat had het gevolg dat bij het insteken van een externe mapper, de interne mapper die in (bijna) elke MSX2 te vinden is ongebruikt bleef. Daardoor werd de winst aan geheugen stevig beperkt. Wie zo'n 256 kB mapper bijvoorbeeld in een Philips NMS 8255 stak boekte in de meeste gevallen een netto winst van 128 kB, omdat de intern aanwezige 128 kB buiten spel bleef.

Dit nadeel is nu op twee manieren ondervangen. Om te beginnen zijn de mappers van MK gewoon groter, de kleinste meet een hele Megabyte – ofwel 1024 kB – waardoor het verlies van de 128 kB intern minder zwaar weegt. Verder is er tegenwoordig MemMan, een geheugenbeheerprogramma waarmee andere programma's meerdere mappers kunnen gebruiken. Bovendien biedt MemMan de mogelijkheid het aanwezige geheugen met meerdere toepassingen te delen. Een RAMdisk, een printerbuffer en elke gewenste toepassing kunnen probleemloos samenwerken. Ook het bijladen van een aantal andere in de achtergrond werkende programma's – de zogenaamde TSR's – is met MemMan geen enkel probleem. Het geheugen is dus beter bruikbaar, goedkoper dan ooit en bovendien snel en goed, maar daar komen we nog op.

Memory 'Mapping'

Via de cartridgebus kan een standaard MSX maximaal 64 kB geheugen adresseren. Dat is tegenwoordig niet veel meer. Zelfs voor sommige spellen is al meer nodig. Vandaar dat met de invoering van de MSX2 het bankswitching systeem is uitgebreid met een nieuwe truuk om meer geheugen te kunnen adresseren: de Memory Mapper. Dat bankswitching is tamelijk ingewikkeld, we zullen de principes daarvan hier dan ook niet uitleggen. Wie het naadje van de kous wil weten kan MSX Computer Magazine nummer 12, pagina 46 tot en met 53 of nummer 26, pagina 8 tot en met 11 er nog eens op naslaan.

In een Memory Mapper is het geheugen verdeeld in *blokken* van 16 kB. De 64 kB geheugen die via de cartridgebus geadresseerd kan worden is ook verdeeld in stukken van 16 kB: de zogenaamde pages of *pagina's*. Het grote verschil tussen blokken en pagina's is dat een blok daadwerkelijk 16 kB geheugen bevat, terwijl een pagina in principe leeg is. Het is de ruimte waarin de blokken geschakeld kunnen worden.
Elke geheugenplaats in de 64 kB adresruimte heeft een nummer, dat meestal aangeduid wordt met *adres*. De geheugenadressen beginnen bij 0 te tellen en lopen door tot en met 65535. In totaal zijn dat dus 65536 geheugenplaatsen, precies 64 keer 1024.
Omdat deze getallen wat lastig rekenen, gebruiken programmeurs over het algemeen het hexadecimale stelsel om geheugenadressen aan te duiden. Wanneer de adressen op die manier weergegeven worden lopen ze van &h0000 tot en met &hFFFF.
In dit adresbereik hebben de vier pagina's elk hun eigen vaste adressen. In tabel 1 is daar een overzicht van te zien. In elke pagina kan een blok uit de mapper geschakeld worden. Het is zelfs mogelijk hetzelfde blok in meerdere pagina's tegelijkertijd in te schakelen! In dat geval heeft een verandering van een geheugenplaats in de ene pagina in de andere pagina onmiddellijk hetzelfde effect.

Tabel 1: de pagina's in het 64 kB adresbereik.

nr	beginadres dec	eindadres dec	beginadres hex	eindadres hex
0	0	16383	&h0000	&h3FFF
1	16384	32767	&h4000	&h7FFF
2	32768	49151	&h8000	&hBFFF
3	49152	65535	&hC000	&hFFFF

Een nadeel van deze aanpak is dat het geheugen in de Mapper niet direct voor de processor bereikbaar is. Maar aan de andere kant: dat is nu eenmaal technisch onmogelijk. De Z80 kan nu eenmaal slechts 64 kB adresseren, wie meer geheugen wil aanspreken heeft per definitie truuks nodig.
En als er dan toch truuks gebruikt worden, dan is het Mapper mechanisme zo slecht nog niet. Het is een snel en flexibel systeem. Dat blijkt bijvoorbeeld ook uit het feit dat ook in de PC-wereld exact hetzelfde systeem gebruikt wordt, al is het daar bekend onder de naam 'expanded memory'.

Werking

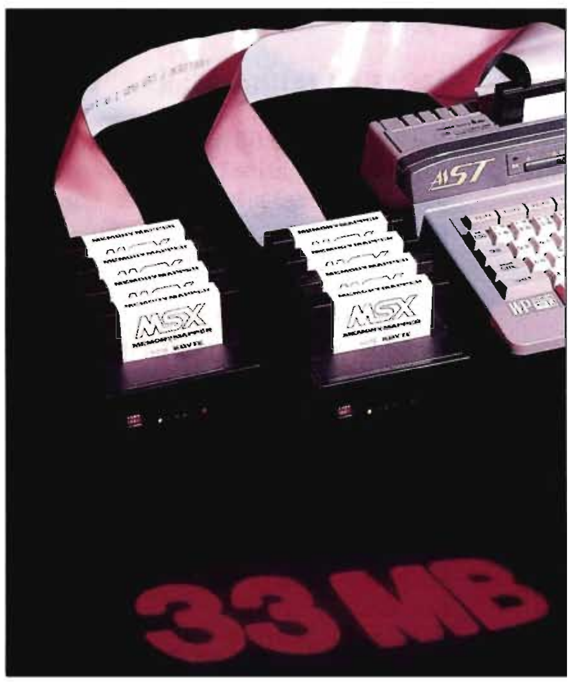
Natuurlijk hebben we de test-mappers in allerlei verschillende MSX computers getest. In slechts één enkel geval kwamen we daarbij problemen tegen. Zo nu en dan traden er onverwacht problemen op wanneer de mapper gebruikt werd in combinatie met de Sony HB-F1XDJ, een Japanse MSX2+ machine die op de redactie met name populair is vanwege de snelheidsregelaar en hardwarematige pauzetoets. De enige beperking van het apparaat is het feit dat er slechts 64 kB geheugen in zit, maar dat zou met de mappers van MK mooi opgelost kunnen worden...
Het duurde even voordat we het incidentele hangen van de Japanner konden verklaren. Het was op een beurs dat één van onze medewerkers de inval kreeg dat het alleen fout ging wanneer van de pause toets of de snelheidsregelaar gebruik gemaakt werd. En inderdaad: een stukje tape over deze toetsen en de hele beurs geen problemen meer!

Tijdens de beurs in Tilburg hebben we vervolgens de techneut van MK er maar eens bijgehaald, om de combinatie aan een nauwgezet onderzoek te onderwerpen. De uitkomst was tamelijk schokkend: het refresh signaal wordt door zowel de snelheidsregelaar als de pauzetoets uitgeschakeld. En dat refresh signaal hebben de MK mappers – en alle andere ons bekende geheugenuitbreidingen – nu eenmaal broodnodig. Bovendien schrijft de MSX standaard voor dat dat signaal op de bus aanwezig is. Dat wil zeggen dat elke computer waar dat niet – of niet altijd – hét geval is niet aan de standaard voldoet.

Overigens heeft ook de Turbo R een pauzetoets, maar die werkt op een totaal andere manier. Het BIOS van de Turbo R test tijdens de interrupt routine of de pauzetoets ingedrukt is, en legt de machine dan softwarematig stil. Het refresh signaal blijft daarbij gewoon functioneren, geen vuiltje aan de lucht dus.

Als een speer

Maar tot zover de problemen. Of eigenlijk: het enige probleem. Want voor de rest werkten de mappers – we hebben zowel een 2 MB als een 4 MB versie getest – feilloos op alle machines die we konden vinden. Ook op de Turbo R, ook op 7 MHz, en zelfs in de (MK) slotexpander. Zelfs combinaties van deze factoren leverden geen enkel probleem op. Het was een genot de PSG Sampler – besproken in MSX Computer Magazine nummer 54, pagina 50 – te zien werken met maar liefst 6 Megabyte (en een beetje) aan geheugen! Maar het kan altijd beter en in dit geval meer: met twee slotexpanders in een MSX kunnen er maar liefst 8 cartridges van 4 MB per stuk, dus in het totaal 32 MegaByte geheugen aangestuurd worden.



Wat ons ook aanspreekt is het kleine formaat van de cartridge. De behuizing meet slechts 2 bij 7 bij 11 centimeter, exact de afmetingen van de kleine Konami spellen die ook wij zo nu en dan nog uit de kast halen. Het binnenwerk ziet er ook buitengewoon professioneel uit. Er wordt gebruik gemaakt van moderne geheugenchips van 1 MB 'lang' en 4 bits 'breed'. Dat verklaart trouwens ook de kleinste grootte van 1 MB. Bovendien is alle schakellogica teruggebracht tot slechts twee IC's. Daarin is dan ook de belangrijkste oorzaak gelegen dat deze mapper probleemloos de hogere snelheid van 7 MHz bijhoudt en ook in de slotexpander feilloos werkt. Immers: hoe minder IC's, hoe sneller de schakeling. Want hoewel de moderne chips razendsnel zijn, moeten de signalen een flinke weg afleggen van in- naar uitgang en dat kost onherroepelijk een bepaalde hoeveelheid tijd. Kostbare tijd, als het om het aanspreken van geheugen gaat. Want we hebben het dan wel over miljoensten van een seconde.

MK zelf laat ons weten dat de mappers kleiner (afmeting), groter (geheugenomvang), sneller en zuiniger zijn. We kunnen het daar bijna volledig mee eens zijn. Alleen het stroomverbruik hebben we niet gemeten, maar de claim dat het stroomverbruik van de 4 MB versie (minder dan 300 mA tijdens refresh) kleiner is dan dat van de conventionele 512 kB mappers wordt door het feit dat we geen enkel probleem zijn tegengekomen stevig ondersteund!

Conclusie

De mappers van MK zijn zonder twijfel de beste die we ooit gezien hebben. Ze werken in elke bekende MSX machine, ook als die uitgebreid is met een 7 MHz print. Het enige nadeel dat we kunnen bedenken is dat 1 MB voor sommige mensen misschien wat veel is, maar aan de andere kant: MemMan laden, 720 kB RAMdisk aanmaken (even groot als een floppy), 128 kB printerbuffer (PB.TSR uit MCM) en er is nog 176 kB over voor programma's. Dat klinkt zo uit de losse pols al als een aardige verdeling. En dan hebben we het nog niet over de interne Mapper, die onder MemMan ook gebruikt wordt. Daardoor is de geheugenruimte die voor programma's overblijft nog wat groter.

MK Memory Mappers
Prijzen:
1 MB *f* 350,-
2 MB *f* 475,-
4 MB *f* 725,-

Informatie en bestellingen:
MK
Libellendans 30
2907 RN Capelle a/d IJssel
Tel.: 010-4581600
Fax: 010-4423601
Postbank rekening: 5687067

MCM uitverkocht? Wordt abonnee!

Het beste Nederlandstalige MSX tijdschrift is toch een must, als u uw MSX-computer serieus neemt? Waarom loopt u dan elke keer weer het risico dat de kiosk u 'nee' moet verkopen, dat anderen u voor geweest zijn. Wie met een MSX in de weer is zou eigenlijk gewoon abonnee moeten worden.

Dan krijgt u acht keer per jaar het meest complete MSX-blad in de bus. Met daarin iedere keer weer die informatie, die u nodig heeft om het onderste uit de kan te halen op uw MSX. Techniek, recensies, programmeren, achtergronden en vooral ook listings. Eigenlijk kunt u niet zonder...

En als dit alles niet genoeg is om u te overtuigen, dan gaan we het eens over een andere boeg gooien. Dan geven we u als u nu abonnee wordt gewoon een fraai cadeautje.

MCM's Listingboek

We hebben namelijk nog een partij MSX Computer Magazine Listingboeken teruggevonden. Een pil met meer dan 110 pagina's listings, met een winkelwaarde van *f* 17,95. Die boeken geven we - zolang de voorraad strekt - helemaal gratis en voor niks weg aan nieuwe abonnee's. Stuur de bon op deze pagina in en u kunt voorlopig weer aan de slag met uw computer. In totaal 24 programma's met uitgebreide tekst en uitleg, voor zowel MSX1 als MSX2.

Een greep uit de inhoud:

- HAL, ofwel Héél Apart Labyrint, een spel dat u uren bezig zal houden;
- Koppie, een intelligente disk-kopieerder, alleen voor MSX2;
- Disass, een in machinetaal geschreven disassembler;
- Keuken, een waanzinnig spel;
- Print, een erg handig hulpje om tekst keurig in kolommen af te drukken;
- Sculptor, een puik tekenprogramma;
- Blast leert u spelenderwijze tikken;
- Sprite, misschien wel de beste sprite-editor die we kennen;
- MSXbug, een ML-monitor voor gevorderde programmeurs;
- MCM2B, een kaartenbak met vele mogelijkheden;
- Digiklk, één van de diverse klokprogramma's in dit boek;
- MSXmem, dat het MSX-geheugen doorzichtig maakt;

En nog véél meer! U ziet het, het listingboek zal u en uw MSX bezig houden.

Met diskette!

Maar dat is niet alles. Speciaal voor dit aanbod hebben we alle programma's uit het Grote MCM Listingboek op één diskette verzameld. En die krijgt u er ook helemaal gratis bij. Als dat geen goede reden is om nu eindelijk abonnee te worden, dan weten wij het ook niet meer.

Ja, ik neem tot wederopzegging een abonnement op MSX Computer Magazine, 8 nummer per jaar voor *f* 60,-/Bfr. 1.200 *, ik ontvang als welkomstgeschenk een gratis MSX Computer Magazine Listingboek en de Listingboek diskette.

Naam: ______________________________

Adres: ______________________________

Postcode: ____________ Woonplaats: ______________________

Handtekening: ______________________________

(bij minderjarigheid één der ouders/verzorgers)

* Ik wacht met betalen tot ik een acceptgiro van u ontvang

Stuur deze bon naar:
Aktu Publications b.v.
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

LISTINGBOEK
KADO

MK

Libellendans 30
2907 RN Capelle a/d IJssel
tel.: 010-4581600 – fax: 010-4423601
K.V.K.: 158006 – Gironummer: 5687067

NIEUW !! DE EXTERNE MEMORYMAPPER

MK heeft wederom een primeur....................

Naast onze bekende interne geheugenuitbreidingen van 256-512-1024-2048 en 4096 Kbyte brengt MK nu ook een externe memorymapper op de markt. Een externe memorymapper is een memorymapper in een cartridge, die in een (sub)slot van uw MSX-2 wordt geplaatst.
Onze memorymapper is KLEINER-GROTER-SNELLER-ZUINIGER dan zijn concurrenten.

KLEINER, met zijn fysieke afmetingen van 2 x 7 x 11 cm (KONAMI-cartridge afmetingen).
GROTER, zijn geheugengrootte begint waar anderen ophouden, leverbaar in 1024 - 2048 - 4096 Kbyte.
SNELLER, werkt natuurlijk op 7 Mhz, ook in de MK-slotexpander en in de TURBO-R.
ZUINIGER, het stroomverbruik van de 4096 Kbyte versie is gelijk aan de 512 Kbyte versie van zijn concurrenten (, mA tijdens refresh).

MEMORYMAPPER GEBOREN UIT SLOTEXPANDER
Bij de ontwikkeling van de MK-slotexpander golden twee hoofdpunten:
1. ruime kabellengte, 2. goede werking op 7 Mhz

Om de goede werking op 7 Mhz te kontroleren was tijdens de ontwikkeling van de slotexpander slechts de MK-SCSI harddisk-interface voor handen. Er is daarom provisorisch een (spinnekop) memorymapper vervaardigd, welke wel op 7 Mhz funktioneerde.
Nadat de ontwikkeling van de MK-slotexpanders was afgerond, werd besloten deze spinnekop memorymapper verder te ontwikkelen.

DE ONTWIKKELING
Uitgangspunten bij de ontwikkeling waren kleine afmetingen, ruim geheugen en uiteraard goede werking op 7 Mhz.
De afmetingen zijn klein gehouden door toepassing van SMD-componenten (normale onderdelen in miniatuurbehuizing) en door een slimmere schakeling.

PRIJZEN

Externe geheugen uitbreiding	1 Megabyte	Hfl. 350.--
Externe geheugen uitbreiding	2 Megabyte	Hfl. 475.--
Externe geheugen uitbreiding	4 Megabyte	Hfl. 725.--

Alles uit voorraad leverbaar.

MSX MODEMS

Wij hebben nog de beschikking over een partij MSX Miniware modems, deze modems zijn bijna volledig compatibel met het Philips NMS 1250 modem. Daarom hebben wij twee verschillende types.

Eén type werkt op de volgende computers: Philips 8250/55/80, 8235-00, Sony 500/700/900 en heet type **MODI**.
Het andere type werkt op de Philips VG 8235-20, NMS 8245, Panasonic Turbo R en heet type **STAND**.

Elk modem wordt geleverd compleet met handleiding en software op diskette.

MSX Modem Type STAND	**Hfl. 49,--**
MSX Modem Type MODI	**Hfl. 79,--**

KLANTEN INFO - KLANTEN INFO

Heeft u ook zo'n problemen met ons telefonisch bereiken??? DAT KLOPT! Wij zijn telefonisch te bereiken op kantoorwerkdagen op kantooruren, om de eenvoudige reden dat we een kantoor zijn! Dus... van maandag t/m vrijdag van 09:00 tot 18:00 uur. En omdat we vaak op pad zijn krijgt u dan nog eens dat klierige antwoordapparaat!!! Wanneer wij dan eindelijk eens tijd hebben om terug te bellen, het liefst ook overdag, lukt het ons niet altijd iemand te spreken te krijgen. Om andere bellers ook een kans te geven, geven we het na drie keer proberen op. Door de gigantische vraag naar onze artikelen en diensten hebben we daarom vaste bel uren.
Voor technische informatie belt u donderdags van 17:00 tot 19:00 uur
Voor telefonische bestellingen belt u dinsdags van 15:00 tot 17:00 uur *

* Let op, indien u telefonisch bestelt moet u er rekening mee houden dat deze bestellingonder rembours naar u verzonden wordt, hier wordt dan Hfl. 10.-- rembours kosten extra voor in rekening gebracht.
Eenmaal per week versturen we alle bestellingen die we op voorraad hebben. Schrijft u een bedrag over via uw bank, reken dan op een levertijd van 4 weken. Per giro moet u rekenen op 3 weken. Betaalt u per cheque of onder rembours dan duurt dit 2 weken. Afhalen kan natuurlijk ook maar alleen op afspraak!!!
Vanaf 1 april worden verzendkosten berekend.

Verzendkosten: bestellingen tot en met Hfl. 50.--	**Hfl. 5.--**
bestellingen tot en met Hfl. 500.--	**Hfl. 15.--**
bestellingen boven de Hfl. 500.--	**Hfl. 0.--**
Telefonische bestellingen/rembourskosten extra	**Hfl. 10.--**

Het spijt ons u niet beter te kunnen berichten.

Ietwat ongebruikelijk in huidig MSX land maar...... bij ons krijgt u echt een jaar garantie en een uitstekende service!!!!!

KLEUREN MONITORS

Wij kunnen nog enkele **Philips Kleurenmonitors** aanbieden: Type CM 8802.
Dit is een moderne kleurenmonitor, specifiek voor gebruik met de meeste huis- en personal computers en MSX in het bijzonder.

De monitors hebben een RGB Scart aansluiting en een video in en audio in aansluiting. Een RGB Kabel wordt door ons *gratis* meegeleverd.

Zolang de voorraad strekt zijn ze bij ons af te halen op afspraak voor **SLECHTS Hfl. 475,--.**

MK geeft hierop 3 maanden garantie.

MK FAC MIDI interface

Voorzien van Midi-in en MIDI-out. Voorbeeld programma's en informatie voor de programmeur worden meegeleverd. Ook leverbaar met FAC-soundtracker Pro

Midi interface	**Hfl. 149,50**
FAC soundtracker *Pro*	**Hfl. 75,--**
Beiden in één koop	**Hfl. 199,50**

(exclusief verzendkosten)

De Turbo R is het paradepaardje van de serie MSX modellen. De machine is snel, razendsnel zelfs, en heeft een MSX2+ videochip, dus fraaie grafische mogelijkheden. Maar ook het FM-geluid ontbreekt natuurlijk niet. Standaard wordt de Turbo uitgerust met niet minder dan 256 kB geheugen. Al met al dus een MSX machine die gezien mag worden.



De eerste stap: de kap is eraf

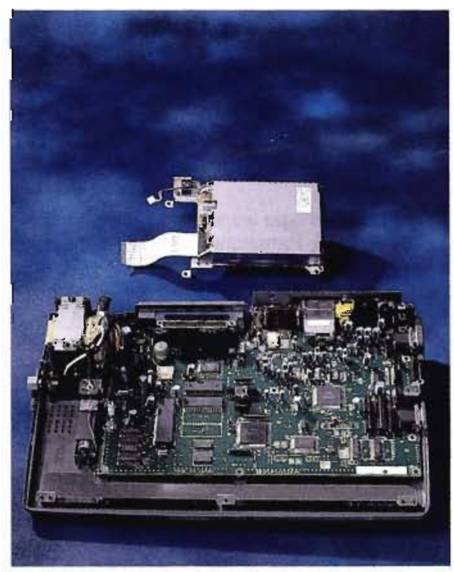


het mainboard komt tevoorschijn

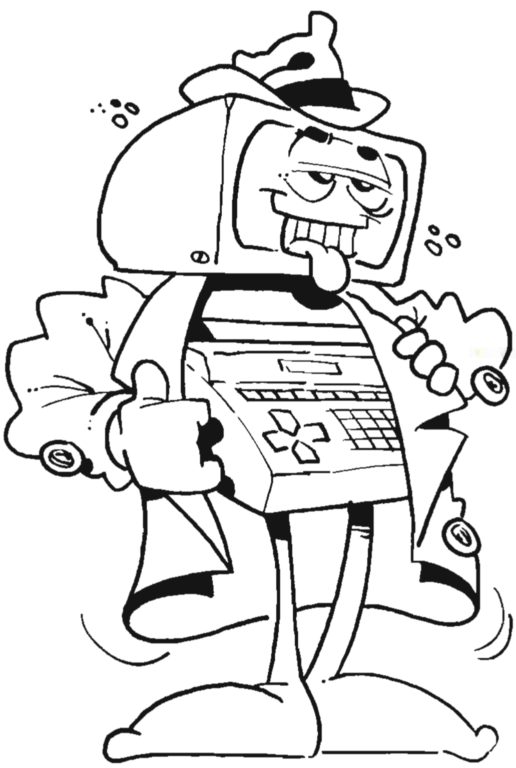
Vandaar dat wij onze huisfotograaf alweer enige tijd geleden opdracht gaven de Turbo R eens te kieken. En dan niet de buitenkant, want die heeft iedereen op de verschillende beurzen reeds uitgebreid kunnen bewonderen. Nee, het ging ons om het binnenwerk!

Zo kwam het resultaat dat u op deze en de volgende pagina kunt bewonderen tot stand. Links wordt de Turbo langzaam uitgekleed, tot uiteindelijk de R800 processor zichtbaar wordt. Rechts het mainboard zelf, waarop de belangrijkste onderdelen – niet in de laatste plaats dankzij de techneut van MK – met pijlen aangegeven zijn.

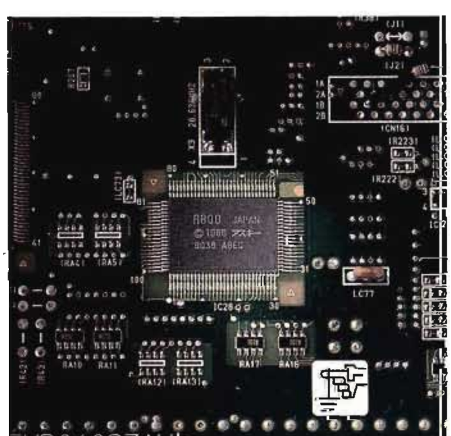
Al met al dus fraaie plaatjes, van techniek waar elke programmeur zijn vingers bij aflikt. Want deze machine presteert als een Z80 op niet minder dan 28 MHz, en dat is voorwaar niet gering!



Een woud van condensatoren komt vrij

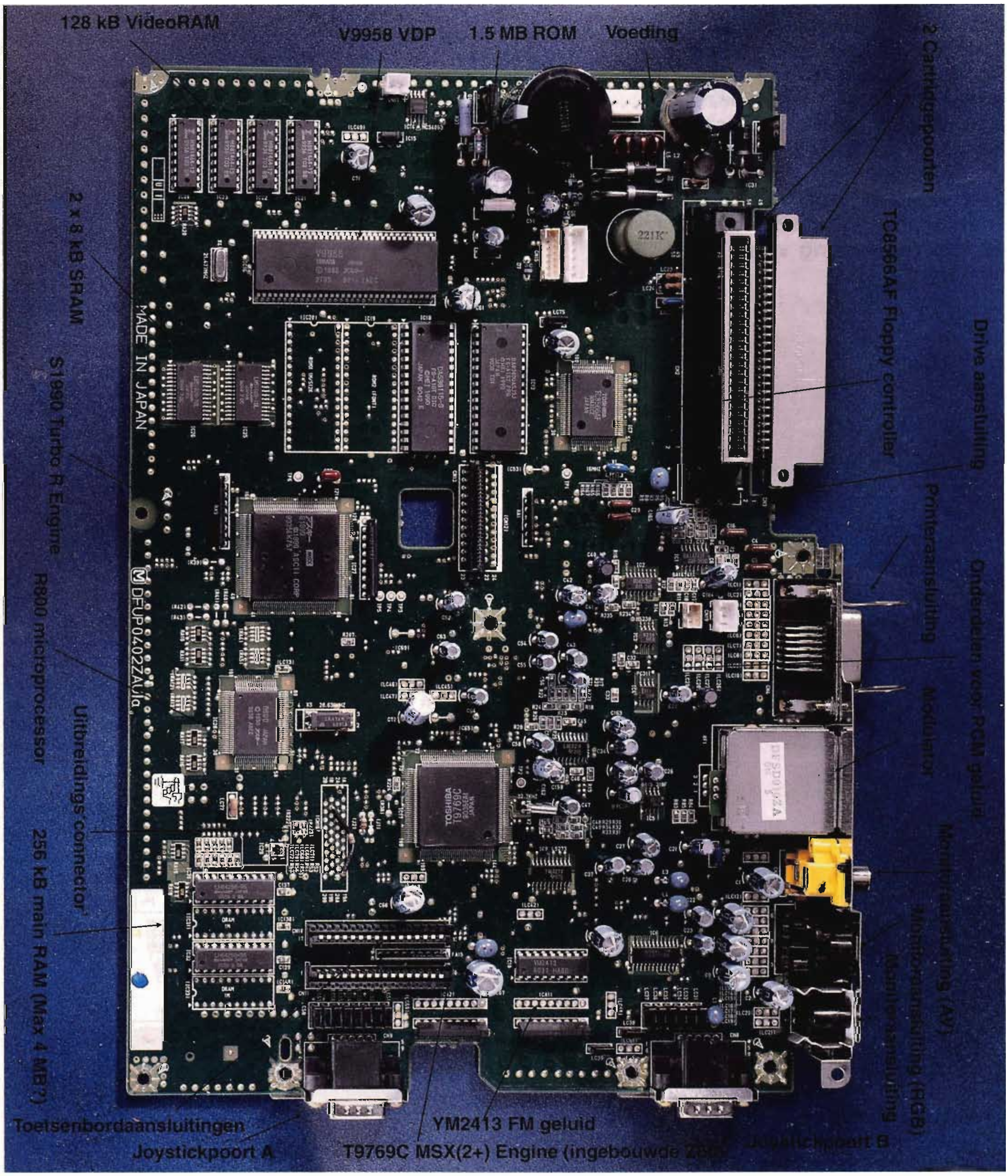


CATEGORIE:
COMPUTER-EXHIBITIONISME



Het hart van de Turbo R:
de snelle R800 microprocessor

Het Turbo R mainboard: MSX op zijn best!



TED– Programma-editor bij uitstek

Deze vierde aflevering van de cursus TED behandelt de specifieke mogelijkheden van deze MSX tekstverwerker bij het schrijven van programmalistings. Hoewel deze aflevering in principe gericht is op de programmeurs, kunnen ook de 'gewone' gebruikers er het nodige aan interessante informatie over de interne werking van TED uit halen.

CURSUS TED DEEL 4

Oorspronkelijk was TED eigenlijk ED, wat stond voor EDitor. Er waren echter zoveel programma's in MSX-land die met de naam ED door het leven gingen dat de maker al snel koos voor TED, Tekst EDitor. TED was in eerste aanleg ook bestemd om als editor gebruikt te worden, een programma dus dat specifiek bedoeld is om listings – en dan bij uitstek machinetaal-programma's – mee te redigeren. Pas later kreeg TED allerlei extra's, die er een echte tekstverwerker van maakten. De editor-achtergrond is echter nog steeds duidelijk zichtbaar – en uiterst bruikbaar!
Omdat de gegevensbestanden door TED altijd als platte ASCII tekst op disk worden bewaard, kan vrijwel elke compiler – en zelfs de MSX-Basic interpreter – overweg met in TED geschreven listings. Een Basic programma moet als ASCII-tekst bewaard worden middels het commando:

```
SAVE"FILE.ASC",A
```

In TED moet de rechterkantlijn op positie 254 worden gezet, om te voorkomen dat langere Basic regels worden gesplitst en tijdens het inladen in Basic de melding 'Direct statement in file' veroorzaken.

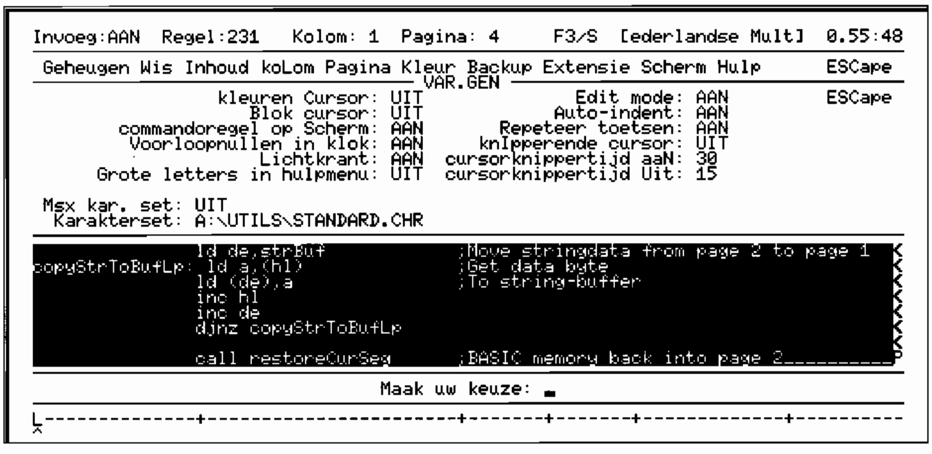
Edit-mode

TED kent een speciale 'edit-mode' die ingeschakeld kan worden middels het commando F3/S/E. Wanneer deze edit-mode wordt gekozen verandert TED op slag van een tekstverwerker – die met alinea's werkt – in een regel-georiënteerde programma-editor. In de edit-mode worden eventuele 'loze' spaties aan het einde van iedere regel automatisch verwijderd. Waneer TED als tekstverwerker ingezet wordt, worden deze eind-spaties gebruikt om al dan niet het einde van de alinea te markeren. In programmalistings is een automatische indeling in alinea's juist ongewenst en zouden deze spaties alleen maar overbodig geheugenruimte innemen.

Een andere eigenschap van de edit-mode is dat de alinea-indelingsfunctie van de home-toets wordt gedeactiveerd. Omdat een programmalisting geen alinea's bevat zou een druk op de home-toets alleen maar onbedoeld schade kunnen aanrichten aan de layout van de huidige programmaregel. Toch is het een enkele keer gewenst om in de edit-mode regels of alinea's netjes in te kunnen delen, bijvoorbeeld grote stukken commentaar. Het beste is dan om de edit-mode tijdelijk weer uit te schakelen en vervolgens de commentaarregels in te voeren. Ook is het mogelijk om losse regels in te delen terwijl de edit-mode aan staat, middels de toetscombinatie control-home.

Wanneer een programma wordt geschreven in een gestructureerde taal zoals Pascal of C is de auto-indent functie bijna onmisbaar. Deze functie kan evenals de edit-mode worden ingeschakeld in het menu F3/Scherm, gevolgd door de commandoletter 'A'. In gestructureerde, hogere programmeertalen is het een goede

Figuur 1: De instellingen bij het uitvoeren van programmalistings. De edit en de auto-indent modes zijn ingeschakeld.



gewoonte om de programmaregels binnen een lus enkele posities in te laten springen. Veelal bevat een programma geneste lussen, zodat er steeds verder moet worden ingesprongen.
Het zou een hele opgave zijn om door middel van het handmatig invoeren van spaties iedere regel in te laten springen. De auto-indent functie bespaart in zulke gevallen veel tijd en moeite; de cursor zal bij ingeschakelde auto-indent na een druk op de return-toets automatisch inspringen tot onder het begin van de voorgaande regel.

Tabulatiestops

Evenals bij mechanische schrijfmachines is het in de meeste tekstverwerkers – en dus ook in TED – mogelijk om tabulatiestops in te stellen, zodat er snel naar een bepaalde kolom kan worden gesprongen. Tab-stops worden in het lineaaltje op de onderste schermregel weergegeven door middel van een '+'-tekentje. Een tab-stop kan op de huidige cursorpositie worden geplaatst middels F2/Zet-tab en worden verwijderd met F2/Wis-tab. Door op de tab-toets te drukken wordt de cursor verplaatst naar de eerst volgende tab-stop. Als de invoegmode is ingeschakeld, zullen er spaties worden ingevoegd; als de invoegmode uit staat zal de cursor naar de volgende tab-stop springen zonder dat de tekst voor de cursor verschuift.

Bij het schrijven van programma's in bepaalde programmeertalen, bijvoorbeeld in assembler, kan een handig gekozen tab-instelling heel veel routinewerk besparen. De meeste assemblerlistings zijn namelijk ingedeeld in drie kolommen; één voor de labels, één voor de mnemonics en ten slotte de commentaarkolom. Om snel de cursor naar de juiste beginpositie te kunnen verplaatsen dienen er minimaal twee tabstops geplaatst te worden.

```
Invoeg:AAN  Regel:868   Kolom: 1  Pagina:14     F2/T  [riend's TED ver]  0.57:04
 Linker/Rechterkl. Alinea Zet/Wis-Tab Memmap Printer-Driver Sort Bewaar  ESCape
                                      VAR.GEN
         gebruik tab-tekens in Geheugen: AAN                             ESCape
             tab-tekens Bewaren op disk: AAN
       tab-tekens direkt van disk Laden: AAN

               cp ','                  ;Dimensionate more arrays?
               jp nz,quitCmd           ; No, => Back to Basic
               call getAtBracket       ;See if "@(" is there
               jp z,dimLp              ; Yes, => DIM next array
               jp quitCmd              ; No, all done, => Leave the CMD hook

; clear
;
; Removes a simple variable from memory. If no var. is specified, memory
;  will be cleared completely.
;
; Ex.: CMD CLEAR @                --> Clears all var's
;      CMD CLEAR @("A"),@("B")    --> Clears A and B

                           Maak uw keuze: _

L-------------+------------------------+-------+-------+-------------+----------
^
```

Figuur 3: Het TAB-instellingen menu

Een praktische instelling van de tabstops is te zien in figuur 2. De kolom voor de labels begint op positie 1, hier hoeft dus geen tabstop te worden geplaatst. Voor de labels is een veld van 16 karakters gereserveerd zodat de eerste tab-stop, aan het begin van de mnemonicskolom, op positie 17 is gezet. De tab-stop aan het begin van de commentaarkolom staat op positie 40. Ook in assemblerprogramma's werkt het prettig om de auto-indent functie in te schakelen, de cursor zal dan na een druk op return automatisch onder het voorgaande label of mnemonic verschijnen.

Optimalisatie

Behalve dat een juiste tab-instelling veel tikwerk bespaart, levert het ook een besparing op van de geheugen- of diskruimte die de tekst inneemt. Alle spaties die voor een tab-stop staan kunnen in het geheugen of op disk worden vervangen door één enkel tab-teken. Zie bijvoorbeeld de gemarkeerde regel in de assemblerlisting in figuur 2. De regel begint met het label 'label:', dat de posities 1 tot en met 6 in beslag neemt. Daarachter volgen 10 spaties en vanaf positie 17 staat de machinetaalinstructie 'ld a,b'. De 10 spaties in deze regel staan echter niet in het werkgeheugen van TED, feitelijk is het slechts één enkel tab-teken. Het omzetten van reeksen spaties in tab-tekens doet TED geheel automatisch; het maakt niet uit of men tien keer op de spatiebalk drukt of één keer op de tab-toets. In feite betekent dit dat de ingetikte tekstregels door middel van een simpele methode worden gecomprimeerd; er past meer tekst in het geheugen.

TED gaat dus op een andere manier met tab-karakters om dan de meeste andere tekstverwerkers en editors. Neem bijvoorbeeld het MS-DOS programma Word Perfect, hierin wordt alleen een tab-karakter in de tekst gezet als ook daadwerkelijk op de tab-toets wordt gedrukt. Een voordeel van deze aanpak is dat men exact kan bepalen waar wel en waar geen tab-karakters in het uiteindelijke disk-file zullen komen. Bij het ontwikkelen van TED is met zulke wensen echter geen rekening gehouden, tabs worden alleen gebruikt om tekst te comprimeren.

Er is overigens één uitzondering op de voornoemde stelling. Wanneer in een regel een aanhalingsteken of apostrof staat, zullen de spaties die daarna in de regel staan nooit door tabs worden vervangen. Hierdoor wordt voorkomen dat spaties in een string tussen aanhalingstekens onbedoeld in tabs veranderen, dat zou voor heel vervelende effecten kunnen zorgen in string-parameters!

TAB opties

In het menu F2/Tab kunnen diverse instellingen worden gemaakt, waarmee het omzetten van tabs in spaties – en andersom – kan worden beïnvloed, zie figuur 3. De eerste sub-optie, 'tab-tekens in Geheugen', bepaalt of in het geheugen

Figuur 2: TAB-instellingen tijdens het bewerken van een assemblerprogramma

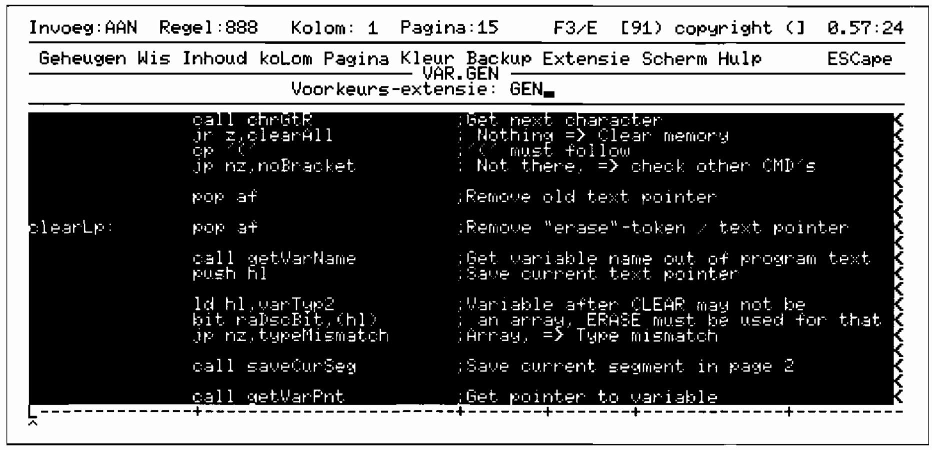
```
Invoeg:AAN  Regel:836   Kolom:16  Pagina:14   F7:Hulp [1 databank 0514]  0.56:25
 F1/6=Omlaag/-hoog  F2=Instellingen  F3=Systeem  F4=Commando's  F5=Blokfunkties
                                    VAR.GEN
               inc hl
               pop bc                  ;Get total variable len. in BC
               pop de                  ;Get # of elements in DE
               ld (hl),e               ;Save # of elements
               inc hl
               ld (hl),d
               inc hl

               ld (hl),0               ;Initialise elements to 0
               dec bc                  ;Already initialized one byte
label:         ld a,b                  ;Only one byte? (Can't be: smallest
               or c                    ;  var is integer which is 2 bytes...)
               jr z,dim_initialized    ; Yes, => All done
               ld d,h
               ld e,l
               inc de
               ldir                    ; No, initialise rest
dim_initialized:ld hl,elementAccu
               call cpZero32           ;See if element accu is empty
               jp nz,dim_freeSegLp     ; No, => Put rest of elems in next seg.
L-------------+------------------------+-------+-------+-------------+----------
              ^
```

gebruik gemaakt mag worden van tab-tekens. Deze optie zal bijna altijd zijn ingeschakeld; het levert immers in veel gevallen een behoorlijke geheugenbesparing op.
De andere twee aan/uit schakelaars in het tab-instellingenmenu bepalen de vertaling van tab-tekens van en naar disk. Als de optie 'Bewaar tab-tekens op disk' uit staat worden er op de disk geen tab-tekens geschreven maar alleen spaties. Als er in het geheugen wel tabs worden gebruikt zullen deze tijdens het bewaren door spaties worden vervangen.
Als 'Bewaar tab-tekens op disk' is ingeschakeld en 'Tab-tekens in geheugen' uit staat zullen de spaties in het geheugen tijdens het bewaren op disk in tab-tekens worden omgezet. Als 'Tab-tekens in geheugen' wel aan staat worden de tab-tekens uit het geheugen direct in het diskbestand geschreven, het bewaren van de tekst gaat dan sneller omdat er geen conversie van spaties naar tabs uitgevoerd hoeft te worden.

De laatste optie, 'Laad tab-tekens direct van disk', kan alleen worden ingeschakeld als ook 'tab-tekens in geheugen' aan staat. Als deze schakelaar uit staat wordt de ingeladen tekst zo veel mogelijk gecomprimeerd, voordat deze in het tekstgeheugen wordt opgeslagen. Dit bespaart tekstgeheugen bij teksten die niet optimaal van tabs zijn voorzien. Het optimaliseren van de tekst kan het inladen echter behoorlijk vertragen, zodat deze schakelaar het beste aan kan worden gezet als alleen teksten worden gebruikt die met TED zijn aangemaakt; deze zijn immers al optimaal van tabs voorzien.

Tabel 1 geeft aan welke tab-opties moeten worden ingesteld om in tekstbestanden spaties naar tab-tekens te converteren – en andersom.



Figuur 4: Het vastleggen van de voorkeursextensie

Diversen

Een heel handige optie bij het schrijven van programma's is de mogelijkheid tot het instellen van een voorkeurs bestandsextensie. Bijvoorbeeld, wanneer veel in Pascal geprogrammeerd wordt kan de voorkeursinstelling op '.PAS' worden ingesteld zoals te zien is in figuur 4. De gemaakte instellingen kunnen in het programma TED.COM op disk worden vastgelegd middels het commando F2/Bewaar/Ted.

Verder is er de mogelijkheid om met F3/S/S de commando-regel en de lineaal onderaan het scherm te verwijderen, waardoor het tekstvenster wordt vergroot tot 25 regels. Het gebruik van deze optie is echter alleen weggelegd voor diegenen die de commando-letters van TED blindelings uit het hoofd kunnen oplepelen; vrijwel iedere vorm van hulp verdwijnt van het scherm.
Vervolgens hebben we nog enkele tips uit de categorie handige toetscombinaties voor u.

- Ten eerste CTRL-pijl omlaag en omhoog, waarmee een schermhoogte voor- of achteruit kan worden gesprongen en CTRL-pijl links of rechts om naar het begin of einde van de regel te springen.
- Een vrij onbekende optie in TED 2.6 is de toetscombinatie graph-pijl links of rechts, waarmee zeer snel in grote stukken tekst kleine letters in hoofdletters veranderd kunnen worden en andersom. Vooral in assembler en C-programma's – waar nogal snel foutjes met de caps-lock worden gemaakt – blijkt deze toetscombinatie na enige gewenning zeer praktisch te zijn.

Ten slotte

We hopen dat we met de informatie in dit artikel de vele mogelijkheden bij het schrijven van programma-listings in TED een stukje hebben verduidelijkt. De meeste programmeurs blijken in de praktijk echter een argwanend slag volk, alleen wat men zelf heeft uitgevonden of ontdekt vindt men handig. Zo blijkt regelmatig op de redactie dat in projecten waarin meerdere mensen tegelijk werken, de TED-instellingen van de ene programmeur door een andere ogenblikkelijk weer worden gewijzigd, met het argument "zo kan je toch werken?". Dat is misschien de keerzijde van de medaille, we denken toch dat de meeste gebruikers erg tevreden zijn met feit dat TED op vrijwel elk punt naar eigen inzicht kan worden ingesteld. En voor wie dat allemaal maar veel te ingewikkeld vind, de standaardinstellingen voldoen in bijna alle gevallen ook prima.

TED is te bestellen bij:
Jos-Tel M.S. BBS
Kampenspaed 4
8721 GL Warns
Girorekening: 2827142
ten name van Jos de Boer,
onder vermelding van TED 2.65
Kosten: *f*50,-, incl. verzenden.

Tabel 1:
In deze tabel kan worden afgelezen hoe de opties in het menu F2/Tab ingesteld moeten worden om zo snel en optimaal mogelijk spaties in bestanden te converteren naar tabs en andersom. Eerst moeten de juiste instellingen worden gemaakt en vervolgens moet de tekst worden ingeladen en weer bewaard. Let hierbij op dat de instellingen tijdens het inladen niet worden overschreven door die uit een .TED-instellingenbestand. Schakel daarom middels het commando F2/B/E het bewaren en laden van .TED bestanden uit!

Voor conversie	Na conversie	Geheugen	Bewaren	Laden
Bevat geen tabs	Optimaal tabs	UIT	AAN	UIT
Bevat wel tabs	Geen tabs	AAN	UIT	AAN

Eerste Hulp Bij Overleven

Avonturiers, ruimtebonken, tijdreizigers en laser-kannoniers, wie vinden er nu geen baat bij MCM's Eerste Hulp Bij Overleven?
Geheime passwords, slimme truuks, zelfs POKE's om vals te spelen kunt u in deze rubriek vinden. Maar, om de E.H.B.O. te kunnen schrijven moet de redacteur van dienst wel uw hulp hebben.
Stuur in, die kaarten en verslagen van verre reizen door Computerland.

Spelregels

Het indrukken van een toets, bijvoorbeeld functietoets F10, wordt weergegeven als <F10>. Derhalve betekent <P> dat de P toets ingedrukt moet worden. Wanneer meerdere karakters ingetikt dienen te worden staat dit tussen aanhalingstekens; "OPTION" betekent dus dat het woord OPTION ingetikt dient te worden. Dat betekent dus ook dat passwords tussen " " staan. Voor de oplettende lezers: <P> en "P" zijn gelijk, terwijl <SHIFT> en "SHIFT" twee totaal verschillende dingen zijn.
Hierop is slechts één uitzondering: BASIC. Om geen verwarring te scheppen bij het invoeren staan BASIC regels niet tussen aanhalingstekens.

CATEGORIE: SPELTIPS

E.H.B.O. is het laatste of eerste toevluchtsoord voor diegenen onder ons die het ook allemaal niet meer weten. Bij E.H.B.O. kan men terecht voor informatie over adventure games, tips voor en over spellen én andere wetenswaardigheden. Uw tips zijn altijd welkom onder het motto: Helpt Uw MSX Mede-computer-Mens!

Na het grote Shalom avontuur van de vorige keer, weer terug naar meer bekende vaarwateren, oftewel het meer serieuze gepeeker en gepoke. Het is wel te merken dat er toch weer steeds nieuwe MSX gebruikers aantreden, al was het alleen al vanwege het aantal problemen dat ik voorgeschoteld krijg welke in feite heel eenvoudig op te lossen zijn. Door bijvoorbeeld de handleiding van het apparaat te lezen; maar ik begrijp ook wel dat wanneer je dat MSX'je van een kennis of familielid gekregen hebt, het nu daar juist vaak aan ontbreekt.

Eén van de dingen die steeds weer boven komt is hoe de diskdrives uit te schakelen, zodat het door de drives bezette RAM-geheugen beschikbaar komt. Met name de wat oudere Engelse MSX cassette-software is ontwikkeld zonder rekening te houden met diskdrives – tenminste, het geheugen dat die handige apparaten bezet houden. Ze hebben daar namelijk nooit drives gehad, iets wat overigens ook voor Spanje geldt. In veel gevallen zul je de diskdrives dan ook af moeten koppelen. Dat gaat fysiek heel moeilijk met ingebouwde drives – een koevoet is misschien een wat al te drastisch middel. Maar gelukkig is door de ontwikkelaars daarin voorzien. Reset de computer en houdt de <SHIFT> toets ingedrukt. Je krijgt nu geen melding dat DISK Basic opgestart is, maar slechts het gewone MSX Basic; je kunt met een gerust hart je cassette laden.
Althans, dat hoop ik. Het pad van de cassetter in MSX-wereld gaat niet over rozen. Er duiken nog wel eens wat andere problemen op, met name bij Philips MSX2 computers. Gelukkig is er een oplossing bekend, niet zaligmakend, maar vaak blijkt 't wel te helpen.
Tik voor het laden van het programma – en dus het intikken van het LOAD of BLOAD commando – de volgende poke in:

```
POKE -1,170
```

en laadt vervolgens met gebruik van de in de handleiding gegeven laadinstructie.

Natuurlijk belonen we jullie moeite wanneer je een grandioze tip instuurt. Iedere met name genoemde inzender krijgt een MCM cassette of diskette naar keuze en SUPER TIPS krijgen zelfs een SUPER SPECIALE VERRASSING! Vergeet derhalve niet te vermelden welke MCM cassette of diskette je wilt ontvangen wanneer jouw tip geplaatst wordt.

Om één en ander goed te laten functioneren kun je ook voor de laad instructie van het programma één van de volgende regels (poke plus clear) intikken:

```
POKE -1,170, CLEAR
100,&HE48F
```

```
POKE -1,170, CLEAR
100,&HF380
```

Die CLEAR 100 is aan te passen, maar dat moet je even proberen.

In het grijze verleden (november 1987) heeft J.R. Nieuwland de volgende constructie ingezonden om moeilijke programma's te laden:

```
POKE -1,170: BLOAD "prog-
naam.ext": CLEAR
200,&HF380: DE-
FUSR=PEEK(&HFCBF)+256*PEEK(&
HFCC0): A=USR(0)
```

Nemesis 3

Zoals iedereen ondertussen wel weet huiver ik bij de gedachte ROM's zo maar in en uit de computer te halen. Niet alleen kun je je kostbare (en tegenwoordig zowat onvervangbare) ROM opblazen, ook de chipjes in je MSX kunnen er meestal bar slecht tegen. Een cartridge-adapter met aan/uit schakelaars voor elke ROM helpt in zo'n geval echt wel. De volgende cheat, zie listing in kader, is van Roel Haker uit Alkmaar en spreekt voor zich, ook wat risico betreft.

Ghostbusters

Een oeroud spel, de eerste keer dat de joystickwiebelaar onze gelederen kwam versterken was in MCM2, zijn recensie ging toen over Ghostbusters. Zucht, waar blijft de tijd? Van René Heynemans uit Bladel de volgende (tezamen met overigens nog een ferme sloot andere), zie kader.

Mutant Monty

Ook zo'n spel dat vanaf cassette problemen kan opleveren. Even wat poken, vervolgens dit programmaatje van René Heynemans vooraf draaien voor oneindige levens.

```
10 CLEAR 100,&H87FF
20 BLOAD"CAS:"
30 POKE 27872,0
40 DEFUSR=&H9000
50 A=USR(0)
```

Nosh

André Ligthart's Nosh, dat onze wiebelaar in een vorig nummer besprak heeft al menig fervent speler gevonden. Eén van die fans is Kasper Souren uit Nuth die met wat op- en aanmerkingen kwam. Ik citeer:

Allereerst wat passwords, niet te veel, want dan is het leuke er van af bij het spelen.

Stage 1:	*"SQUEEK"*
Stage 2:	*"NOFUSS"*
Stage 3:	*"WARMTH"*
Stage 4:	*"NEEDLE"*
Stage 5:	*"PEBBLE"*

Nadat ik stage 1 uitgespeeld had op mijn Turbo R, bleef het spel hangen. Meteen ANMA (André Ligthart) gebeld, maar hij was er niet, hij zou me terugbellen. In de tussentijd nog wat passwords geprobeerd. Met "NOFUSS" was het meteen raak, stage 2! En bij "SQUEEK" verbaasde ik me ook, maar na navraag bij André bleek dit correct te zijn.

Tot zover de brief. En mijn vraag is dan, hoezo correct? Hoe bedoel je, Kasper, op mijn versie bespeurde ik niets verbazingwekkends? Of is dat misschien een Turbo R grapje?

In ieder geval blijkt uit het verhaal van Kasper dat de eerste versies van Nosh op Turbo R een probleempje geven. Neem even contact op met ANMA, welke voor een nieuwe versie zal zorgen.

Een andere fan is Roel Koops uit Assen. Hij kwam met de volgende:

druk tijdens het spelen tegelijkertijd <2>+<3>+<4>+<5> in. Iedere keer dat je nu op de <SPATIEBALK> drukt krijg je een extra leven. Maximale aantal is overigens 99!

Door tijdens het spel <RETURN> ingedrukt te houden scrollt het spel sneller. Dit bespaart niet alleen tijd, maar kan ook behoorlijk wat punten opleveren.

FM-PAC

Erwin Pol uit Brunssum, die overigens bezwaar maakte dat zijn inzending vorige keer de pagina's inging met 'inzender onbekend' (had je toch even een adresje achter moeten laten, beste Erwin!) kwam met deze. Geen echte cheat maar toch leuk!

In de demo (aan te roepen met CALL FM-PAC) druk je in de BGM functie op <TAB> om muziek real-time in te spelen. 't Werkt ook nog!

```
10 REM NEMESIS 3 CHEAT                          0
20 REM R. Haker, Alkmaar                        0
30 REM INSTALLEER HET SPEL IN SLOT 1            0
40 REM WANNEER DE COMPUTER AANSTAAT             0
50 REM START VERVOLGENS DIT PROGRAMMA
 OP                                             0
60 KEY OFF: CLS: CLEAR 200: DEFUSR=&H
90: U=USR(0): DEFUSR=&HFA80                   225
70 FOR I=&HFA80 TO &HFAAF: READ A$: P
OKE I,VAL("&H"+A$): NEXT                      210
80 IF PEEK (&HF1C1)>0 AND PEEK (&HFFA
7)<>201 THEN GOTO 80                          248
90 POKE &HFD9F,201: POKE &HFD9A,201:
POKE &HFFA7,201: U=USR(0)                     184
100 DATA F3,3E,01,26,40,CD,24,00,F3,3
E,01,26,80,CD,24,00                           131
110 DATA 21,90,40,11,80,F9,01,00,01,E
D,B0,21,A4,FA,22,E5                            18
120 DATA F9,C3,8D,F9,21,03,09,22,00,E
6,C3,2E,40,00,00,00                           175
```

Cheat Nemesis

Ghostbusters

Accountname	Accountnumber	Resultaat
"CODEBUSTERS"	00166605	1 miljoen dollar
"ANDY"	777	Oneindig geld
<RETURN>	31222646	999.000 dollar

Illusion City

Ook van de heer Kasper een fax over Illusion City van Micro Cabin. Volgens Kasper heeft men bij Micro Cabin niet goed nagedacht over de winkel. Koop maar eens 1000 kogels waarvoor je 12,5% korting krijgt (alleen kogels van H$ 100 tot H$ 300). Bij het verkopen daarvan vang je echter wel de volle prijs. Je verdient dus aan deze transactie en dat vindt Kasper een foutje. Zeker nooit van kapitalisme gehoord? Verdienen? Meer vangen dan betalen? Om maar een paar echt-Hollandse termen te gebruiken.

Volgens Kasper kun je derhalve met een startkapitaal van H$ 875 alles kopen wat je goudeerlijke hartje begeert.

Vecht (disk drie) net zolang tot je H$ 875 hebt en ga naar de winkel; de vechtwinkel dan wel! Neem de vierde optie (één kanji tekentje, lastig als je geen Japans beheerst) en koop het eerste tekentje tien maal! Op deze manier krijg je 1000 kogels voor H$ 875. Ga naar de bovenste optie (verkopen) en verkoop datgene waar 1000 achter staat. Hier krijg je H$ 1000 voor. Een totaalwinst van 14,3%, een rentepercentage waar menigeen de vingers bij aflikt. Houdt dit lang genoeg vol en je kunt alles kopen zonder ook maar één slag of stoot te vechten. En bang zijn om iets verkeerds te kopen is er ook niet bij....

Verder bevat het spel volgens Kasper nog een luisje – een **bug** voor de meer technisch ingewijden onder ons. Op disk vijf kon Kasper opeens niet meer vechten. Na een vijand twee keer aangeraakt te hebben was het over! Het schijnt dat Kasper's grote fout – alhoewel, hij maakt zo meteen een nog veel grotere – was om op disk twee iets in de winkel te kopen. Dus terug naar af en helemaal opnieuw beginnen.

Verder ging Kasper kassie wijlen bij de gevangenis op disk vijf, hij gebruikte daar de magic om terug te keren naar de plaats vanwaar hij gekomen was: het vliegende vehikel. Het spel hing met een Japanse tekst – waarvan Kasper snedig opmerkte even geen zin te hebben deze te vertalen. Gelukkig kun je na een reset bijna weer naar dezelfde plaats terug met QUICK.

En toen kwam Kasper's grote fout. Omdat hij toch al een disk zou krijgen – zo stelde hij althans – voor zijn tips inzake Nosh (zie boven) wilde hij de geldwaarde van de disk voor de Illusion City tip omzetten in twee nummers MCM, waarbij hij zo grootmoedig was toe te geven dat twee nummers MCM *f* 12,90 moeten opbrengen en een disk slechts *f* 12,50. Ok, hij streek grootmoedig over zijn hart, wanneer we hem zouden bellen (*f* 0,15 per tik na acht uur) mochten we onze giro opgeven en zou hij de resterende *f* 0,40 alsnog overmaken.

Krent! Vrek! Sjacheraar! Absoluut geen enkel respect voor de E.H.B.O.! Uit op puur winstbejag! Alsof we die Nosh tips niet al lang elders hadden verkregen! Geven we je een kans op roem en glorie door je op te nemen in de edele annalen van de ongeëvenaarde E.H.B.O. en dan waag je die eer te besmetten door te sjacheren over **vijfentwintig cent**! (*f* 0,40 minus *f* 0,15 voor één tik welke lang genoeg duurt om je te vertellen wat we van je denken).

Wanneer we even alle kosten van deze pagina, of preciezer nog bovenstaand stukje Souren proza omrekenen komen we op een totaal van *f* 132,28. Dit is tijd van de E.H.B.O'er, telefoon-, verzend-, modem- en handlingkosten, tijd opmaak, tijd redigeren hoofdredacteur (zeer kostbaar!), uitdraai films, papier, drukinkt, omgerekende drukkosten drukker; kortom, Heer Souren, bij deze verzoeken wij u *f* 132,03 naar ons over te maken voor het plaatsen van uw tips.
Indien u een volgende keer uw schrijven wat bondiger weet te maken dan verlenen wij u een contant-korting van 15% op dit bedrag. Wij berekenen geen extra toeslag voor het feit dat u uw tips per fax verstuurt. De papierkosten plus personele toeslag voor het afscheuren en naar mijn bureau transporteren slaan we eveneens niet om. Hebt u weer eens een koopje, nietwaar?

Space Manbow

Uit Zutphen kregen we van Niek Plessert wat handige tips, onder andere voor Space Manbow. In dit spel kun je wat aardige truukjes met de <SELECT> knop uithalen.
Doe gamedisk A in de computer en start op met de <SELECT> toets ingedrukt. Je komt nu in een geluidsdemo terecht waar je eveneens de moeilijkheidsgraad van het spel wijzigen kunt.

Doe gamedisk B in de drive en wacht totdat je in het wapen-select menu komt. Druk nu op <SELECT> en houdt de toets ingedrukt. Met <OMHOOG> en <OMLAAG> kun je het beginlevel kiezen.

In het spel zelf kun je de snelheid van jouw toestel veranderen. Druk op <STOP>, met cursor <LINKS> en <RECHTS> verander je de snelheid; met <STOP> ga je terug naar het spel.

Metal Gear

Ook van Niek weer zo'n gevaarlijke. Start de computer op en tik:

```
POKE &HC200,&H0
```

Steek nu de ROM in een willekeurig slot (pets, flits, DOOD!) en tik (achter elkaar):

```
DEFUSR=PEEK(64703)+256*
PEEK(64704): A=USR(0)
```

Final Countdown

Nog nooit zo gemakkelijk op een bestemming aangekomen: druk tijdens het landen op A en de computer doet de rest.

Tot zover weer deze E.H.B.O. Volgende keer weer eens een kaart??

Tot pokings!!!

Noot v.d. hoofdredacteur
Met pijn en moeite weet deze man tips los te krijgen uit zijn gapend verveeld lezerspubliek. We hebben als uitgeverij zelfs moeten besluiten cadeautjes uit te loven, om deze slons uit het verleden aan zijn materiaal te helpen. En dan bestaat hij het om één van zijn trouwe inzenders, die zijn verknochtheid aan MCM wil bewijzen door wat oude bladen te vragen, zo op de vingers te tikken. Kasper, laat me weten welke nummers je wil ontvangen en we sturen ze je toe. Die vier dubbeltjes trek ik wel af van het honorarium – grappig, die term zou je toch doen denken dat men het voor de eer alleen doet – van deze nagel aan mijn doodskist.
Dat is ook veel veiliger dan diskettes, zeker gezien het feit dat je er een BBS op na houdt. Zonder MCM-listings, naar we mogen hopen. En door je geen disks te sturen binden we de kat niet op het spek.

Ten slotte, wat betreft de berekening van onze E.H.B.O.'er betreffende de prijs van paginaruimte MCM, het laatste wat ik zag was dat de afdeling advertentieverkoop met man en macht de deur van zijn spellenburcht trachtte in te beuken. Ze zijn blijkbaar van mening dat deze berekening te laag uitkomt, gezien het feit dat men op die afdeling op commissie werkt. Maar hij weert zich kranig tot nog toe, met extra wapenpod, missiles en autofire. Het wordt hier alleen wat rokerig...

Lezersbrieven

Onze postbus ligt elke dag opnieuw vol met brieven. Het is helaas ondoenlijk om iedereen persoonlijk te antwoorden, maar als het even kan laten we wel iets horen. Bijvoorbeeld via deze rubriek, waar we brieven plaatsen die voor zoveel mogelijk mensen interessant zijn.

LEZERS AAN HET WOORD

Overigens zijn alle brieven welkom. Ze worden wel degelijk gelezen en hebben zo hun invloed op de samenstelling van dit blad. Vermeld echter altijd uw volledige naam, adres en telefoonnummer in de brief, want soms is even terugbellen het snelst. De redactie zelf is in principe op dinsdag- en vrijdagmiddag telefonisch bereikbaar, tussen 14.00 en 16.00 uur, op telefoonnummer 020-6242636.

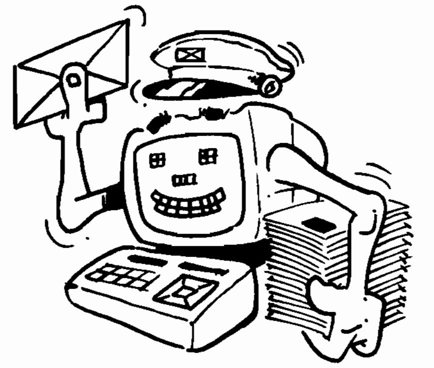
Opzegging

Niet iedereen is tevreden, het is onmogelijk om dat te bereiken. Maar gelukkig zijn er mensen die prettiger ervaringen met MSX hebben dan onderstaande briefschrijver.

Mevrouw, meneer,

Bij deze zeg ik het abonnement op uw blad op met ingang van de eerstvolgende vervaldatum. Natuurlijk bent u nieuwsgierig naar de reden van mijn opzegging. Laat ik zeggen; ik heb gewoon veel pech ervaren in mijn MSX'end bestaan, niet in de laatste plaats door uw blad zelf!
Destijds vond ik uw tijdschrift de beste in zijn soort en dat resulteerde in een vroeg stadium opsturen van tips - sommige compleet met schermfoto's - ten behoeve van de EHBO rubriek. Ik heb nooit enige blijk van waardering vernomen.
Ja, de tips werden (zelfs letterlijk!) overgenomen, de foto's echter niet. Oké; wellicht had dat een technische reden, maar een bedankje kon er niet van af. Zelfs mijn naam als inzender werd niet geplaatst. En dat voor een blad dat zo fervent strijd levert tegen illegaliteit, ook het aanleveren van kopij door derden valt onder de auteurswet, hoor! De foto's heb ik overigens ook nooit meer teruggezien.

Dan de mentaliteit van heersend MSX, zoals:
- *het bestellen van soft- en hardware slechts bij vooruitbetaling te voldoen (destijds onder andere TimeSoft te Amsterdam, MSX centrum, Genic);*
- *beloftes over levertijden, die niet nagekomen (kunnen) worden; (zelfde jongens);*
- *blijkt dan zo'n vooruitbetaalde bestelling niet leverbaar te zijn duurt het gemiddeld twee jaar, twee brieven en negen telefoontjes voordat je je geld terugkrijgt (zelfde jongens);*
- *Of: bestellen onder rembours, maar dan blijken de levertijden helemaal niet van toepassing;*



- *want dan, zo is mij gebleken, kom je blijkbaar ergens onderaan de 'stapel' en als je dan na een paar maanden aan de beurt bent is het artikel uitverkocht – terwijl die bestelling toch echt geplaatst werd bij vooraankondiging! (Genic);*
- *of – en dat overkwam een kennis van me, maar getuigt van de mentaliteit in MSX-land – krijg je een defecte, vooruitbetaalde FM-PAC toegestuurd, die na telefonisch onderhoud en dito afspraak met het vooruitzicht een nieuwe te krijgen vervolgens geretourneerd werd naar Timesoft te amsterdam. Vervolgens gebeurt er echter niets. Geen bericht van bevestiging, geen nieuwe PAC, zelfs geen gerepareerd exemplaar. Na twee weekjes zelf maar even gebeld: "Nee, meneer, die hebben we nog niet ontvangen. Maar zodra die er is sturen wij u een nieuwe, dat hebben we toch afgesproken?"*

Die FM-PAC zwerft nu al zo'n drie jaar ergens over de wereld, want "die is nog niet binnen hoor". En ondertussen is de PAC allang niet meer leverbaar en naar het geld dat destijds is overgemaakt kan gefloten worden.

Met zo'n manier van werken wordt het plezier vergald door een handjevol mensen die het helaas nog eens voor het zeggen blijken te hebben in MSX-land; en dat is jammer genoeg een ervaring die ik niet alleen heb, getuige de verschillende gesprekken die ik heb gevoerd in mijn omgeving. U heeft gelijk: MSX is niet dood maar:
MSX wordt vermoord!

Al met al wilde ik u alleen maar zeggen: ik heb genoeg van deze mentaliteit en daarom stop ik met MSX; ook met het abonnement op uw blad. Wilt u mij een schriftelijke bevestiging sturen?

J. Braal, Rotterdam

Helaas bent u niet de enige met dergelijke klachten over de 'mentaliteit' in MSX land. Wijzelf ergeren ons er ook regelmatig aan, ook overigens als het onze eigen activiteiten betreft want ook bij MCM's

LezersService loopt niet altijd zo snel en soepel als we vinden dat het moet. Hoewel we van mening zijn dat (terechte) klachten daar altijd tot tevredenheid van de lezer worden afgehandeld.
Wat uw inzending voor de E.H.B.O. betreft, daar is duidelijk wat fout gegaan. Er is echter een tijd geweest dat de dagelijkse stapels post echt onoverzichtelijk waren en bovendien kosten de meesten nogal wat tijd om te beantwoorden. Mensen met vragen als 'Hoe moet dit?' of 'Kunt u mij informatie daar- en daar over sturen?' en zelfs 'Bijgaande listing werkt niet, kunt u mij zeggen waarom?' hebben meestal meerdere kantjes nodig om uit te leggen wat ze nu precies bedoelen. Iedereen persoonlijk antwoorden was en is dan ook ondoenlijk. Maar plaatsen zonder bronvermelding is niet onze stijl, daarvoor dan ook bij deze onze excuses.

Wat uw overige ergernissen betreft: ook die verhalen hebben we helaas vaker gehoord. Hopelijk trekken 'deze jongens' en andere leveranciers in MSX-land zich deze kritiek aan!
Hoewel het natuurlijk een beetje mosterd na de maaltijd is, toch nog even een opmerking over die FM-PAC van uw kennis. De PTT biedt voor het verzenden van waardevolle artikelen de mogelijkheid het pakket te verzekeren. Ook aantekenen of het verzenden met ontvangstbevestiging is in dergelijke gevallen het overwegen waard! Het kost een paar gulden extra, maar dan bent u er ook zeker van dat het pakket daadwerkelijk aangekomen is en niet in het ongerede raakt, om het maar eufemistisch uit te drukken.

Het is jammer dat u uw vertrouwen in MSX verloren heeft, maar natuurlijk uw volste recht uw abonnement op te zeggen. Een bevestiging daarvan heeft u dan ook inmiddels ontvangen.

Listings

De programma-listings in MCM blijven de gemoederen bezig houden. De kortere uitleg bij ICP de laatste nummers roept bij sommigen kennelijk toch vragen op. Zoals bijvoorbeeld blijkt uit onderstaande brief.

Meneer,

Ik heb een half jaar geleden een computer gekocht van het merk Philips, een VG-8235 om precies te zijn. Kunt u voor mij een lijstje maken wat ik zoal moet doen bij het maken van een listing? Ik ben al eens een listing ingetikt en geprobeerd hem te SAVE'n op een geformatteerde disk, maar hij pakt het niet. Wat moet ik doen en wat doe ik verkeerd?

J.A. Schaap, Veendam

Tja, het is moeilijk te zeggen wat er precies fout gaat. Een omschrijving als 'hij pakt het niet' zegt nu eenmaal niet veel. Maar we zullen toch wat algemene uitleg geven.
Computers zijn in feite domme apparaten. Ze kunnen niets anders dan dom opdrachten uitvoeren. Die opdrachten moeten dan natuurlijk wel geschreven zijn in een taal die de computer begrijpt. In het geval van de MSX – dus ook uw NMS 8235 – is dat meestal Basic, de Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code – ofwel een algemeen bruikbare programmeertaal voor beginners. Het voordeel van deze taal is dat hij in elke MSX computer ingebouwd zit. Als u uw computer aanzet komt u vanzelf 'in Basic' en kunt u Basic commando's ingeven.
Over het algemeen is één opdracht echter niet genoeg om een gewenst effect te bereiken. Er zijn dan meerdere opdrachten nodig, die samen een programma vormen. Een programma is dus niets anders dan een reeks opdrachten. Ook in MSX Computer Magazine worden regelmatig programma's gepubliceerd. Omdat een programma dat in het geheugen van de computer zit met de Basic instructie LIST op het scherm getoond kan worden, wordt zo'n afdruk ook wel *listing* genoemd.
Wat u precies bedoeld met het 'maken' van een listing is ons dan ook niet helemaal duidelijk. Indien u zelf een programma wilt schrijven zult u Basic moeten leren, bijvoorbeeld uit één van de vele boeken die er over deze taal geschreven zijn. Wanneer u een listing uit MCM wilt overtypen kunt u dat gewoon doen. Er zijn dan echter wel een aantal zaken die u moet weten.
De getallen die rechts van de listing staan dienen *niet* ingevoerd te worden. Het zijn de zogenaamde checksums waarmee u kunt controleren of u geen typefouten maakt. Een klein foutje kan namelijk maken dat het programma niet of niet goed functioneert. Wanneer u ICP7 – dat elk nummer in MCM te vinden is – geladen heeft, verschijnt na het intypen van elke regel links onder in beeld een getal. Als dat getal gelijk is aan het cijfer achter die regel in het blad, heeft u hem hoogstwaarschijnlijk foutloos ingetypt.

Wanneer de volledige listing ingevoerd is wilt u hem naar we mogen aannemen op disk bewaren. Anders gaat het programma immers verloren zodra de stroom uitvalt of de computer uitgeschakeld wordt, en dat is niet de bedoeling. Daartoe geeft u bijvoorbeeld een instructie als:

```
SAVE "VOORBLD.BAS"
```

Daarbij kunt u tussen de aanhalingstekens iedere willekeurige naam invullen die u wilt. Zolang er voor de punt maar niet meer dan acht en na de punt maar niet meer dan drie letters staan. Vergeet ook niet na elk commando op de Return-toets te drukken. Als het programma eenmaal op disk staat kunt u het als het goed is zien door het commando:

```
FILES
```

waarmee de inhoud van een disk op het scherm getoond kan worden. Ook is het natuurlijk mogelijk een programma van disk in het geheugen te laden met het commando:

```
LOAD "VOORBLD.BAS"
```

Maar het allerbelangrijkste Basic commando is nog altijd RUN. Daarmee kan een programma dat in het geheugen zit gestart worden. Wanneer er bij het programmeren of intypen geen fouten gemaakt zijn, zal het programma dan zijn werk gaan doen. En dat kan werkelijk van alles zijn...

Strings in ML

Machinetaal programmeren blijft een flinke kluif. Vooral het interfacen naar Basic, dus programma's deels in Basic en deels in ML schrijven levert vaak problemen op. Een aantal van die problemen zullen we proberen op te lossen in het antwoord op de onderstaande brief.

Geachte redactie,

Ik ben al een tijdje in machinetaal aan het programmeren en ik ben er tot nu toe nog niet achter gekomen hoe ik hier aan de tijd kom.
Ook ben ik met de uitbreiding van een aantal Basic commando's bezig, en weet ik niet hoe je in machinetaal strings in de commando's moet verwerken. Eén van de commando's is een machinetaal invoerroutine. Het is hierbij de bedoeling dat in het commando de X en Y coördinaten, de lengte en de naam van de string zitten. Ook kan ik dan de commando's UPPER en LOWER maken.
Hoe kom ik aan het adres van die string en zet ik daar de ingevoerde tekst neer met een lengte die dus variabel is?

Jurgen de Koning, 's Hertogenbosch

Voor het benaderen van de klokchip heb je twee routines in het sub-ROM nodig:

REDCLK (&h01F5)
leest de klokchip uit
in: C = RAM adres in de klokchip

bit 0-3 adres (0-15)
bit 4-5 blok (0-3)
uit: A = uitgelezen data
(alleen bit 0-3 geldig)
wijz.: F

WRTCLK (&h01F9)
schrijft naar de klokchip
in: A = te schijven data
C = RAM adres in de klokchip
uit: -
wijz.: F

De klokchip is verdeeld in vier blokken van elk 16 registers (0 tot en met 15), waarbij de registers 13 tot en met 15 in elk blok gelijk zijn. In blok 0 staat de huidige tijd en in blok 1 staat de alarmtijd. De blokken 2 en 3 worden door Basic gebruikt voor zaken als de scherminstellingen en bijvoorbeeld het password, de title of de prompt.

Registers 13, 14 en 15 zijn respectievelijk het Mode, het Test en het Reset register. Ze zijn voor het uitlezen van de klok niet belangrijk. Wat echter wel belangrijk is, is de inhoud van de registers 0 tot en met 12 in de blokken 0 en 1, want daar zijn de tijd en alarmtijd te vinden. Die zitten als volgt in elkaar:

reg	blok 0 (tijd)	blok 1 (alarm)
0	Sec 1	-
1	Sec 2	-
2	Min 1	Min 1
3	Min 2	Min 2
4	Uur 1	Uur 1
5	Uur 2	Uur 2
6	Weekdag	Weekdag
7	Dag 1	Dag 1
8	Dag 2	Dag 2
9	Mnd 1	-
10	Mnd 2	12/24 uur
11	Jaar 1	schrikkel
12	Jaar 2	-

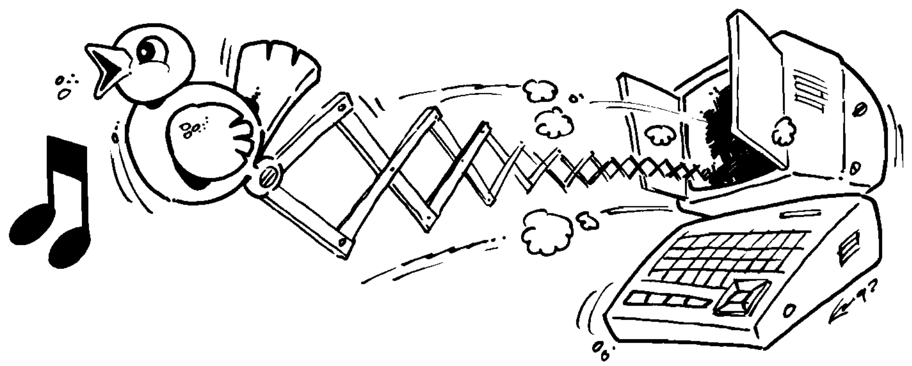
In bovenstaand overzicht staat bijvoorbeeld 'Uur 1' voor het eerste cijfer van de uren en 'Uur 2' voor het tweede cijfer van de uren. Hetzelfde geldt voor de overige velden.
De registers 10 en 11 hebben niets met het alarm te maken, maar met de werking van de klok. Register 10 maakt het mogelijk te kiezen tussen een 12 of 24 uurs klok, terwijl in register 11 een twee bits tellertje wordt bijgehouden voor de schrikkeljaren.
Over het algemeen geldt dat de bits die niet van belang zijn altijd op nul staan. Zo kan bijvoorbeeld in register 9 van blok 0 alleen het laagste bit geschreven worden, omdat het eerste cijfer van het maandnummer nooit hoger dan '1' kan worden.

Het aanroepen van het Extended BIOS kan als volgt:

```
LD IX,gewenst adres
CALL &h015F ; EXTROM
```

Een eenvoudiger methode is echter MSXDOS gebruiken, of Disk Basic natuurlijk, want die kan het ook. In dat geval heb je functie &h2C en/of &h2D nodig:

Time acquisition
leest de tijd uit
nr.: &h2C
in: -
uit: H = uren
L = minuten
D = seconden
E = honderdsten



Time setting
stelt de tijd in
nr: &h2D
in: H = uren
L = minuten
D = seconden
E = honderdsten
uit: A = 0 of 255
(0 is gelukt)

Om deze functies te kunnen gebruiken moet er natuurlijk wel een Disk-ROM aanwezig zijn. Vanuit DOS kunnen ze dan als vanouds worden aangeroepen met bijvoorbeeld:

```
LD C,&h2C
CALL &h0005
```

terwijl vanuit (disk) Basic gebruik gemaakt kan worden van de entry op adres &hF37D.

Wat de strings betreft, het is ons wat onduidelijk op welke manier u Basic wilt uitbreiden. Dat is namelijk nogal belangrijk. Het eenvoudigste is het om gebruik te maken van de USR functie, daarmee kan bijvoorbeeld een machinetaal-routine voor UPPER – die alle letters in een string naar hoofdletters vertaalt – aangeroepen worden als:

```
B$=USR2(A$) of
PRINT USR2(T$)
```

Bij het begin van een USR routine staat in het A register altijd het soort variabele dat tussen haakjes werd meegegeven:

waarde	betekenis
2	een integer (2 bytes)
3	een string
4	single precision (4 bytes)
8	double precision (8 bytes)

Wanneer er een string meegegeven wordt staat in het registerpaar DE het adres van de zogenaamde 'String Descriptor', een drie bytes lang stuk geheugen met informatie over de string:

byte	inhoud
DE+0	lengte van de string
DE+1	lage byte van het adres
DE+2	hoge byte van het adres

Let er op dat de lengte van de string ook nul kan zijn. Door nu de string waar door de string descriptor naar verwezen wordt te verbouwen wordt het gewenste effect bereikt. Als het goed is worden zelfs A$ en T$ uit de aanroepvoorbeelden niet beïnvloed.

Het is ook mogelijk uit een USR routine een ander resultaat te laten komen dat het argument. In dat geval moet echter de systeem variabele VALTYP (adres &hF663) aangepast worden.

Het nadeel van de USR methode is dat er maar één argument meegegeven kan worden. Dus geen X en Y zoals je bij de invoerroutine zou willen. In dat geval zou je gebruik moeten maken van CMD of een andere hook, en zelf de strings uit de Basic regel lezen. Uitleggen hoe dat moet gaat toch echt iets te ver voor deze rubriek...

ML met ZAS, deel 9

Het is al weer een tijdje geleden dat we de vier registers introduceerden waar we tot nu toe mee gewerkt hebben. Het wordt tijd dat aantal werkregisters eens uit te breiden en daarbij vooral eens te kijken naar zogenaamde 'registerparen', een zeer krachtige mogelijkheid van de Z80. Hoe een 8-bitter toch met 16-bits getallen kan werken. En natuurlijk ook zoals beloofd: 2-tot-de-honderdste in ML.

MACHINETAAL
VOOR IEDEREEN

Tot nu toe werden alle waarden waarmee onze machinetaalprogramma's opgeslagen in één van de vier registers A, B, C of D. In de vorige aflevering hebben we ook nog even kennis gemaakt met het bijzondere I-register, maar dat is eigenlijk een buitenbeentje. Afgezien van deze en een aantal andere bijzondere gevallen zijn de registers die in de meeste ML-programma's voorkomen:

De *accumulator*:
A

De *general purpose* registers:
B, C, D, E, H en L

Er zijn dus drie registers die tot nog toe in deze serie niet gebruikt zijn. En dat is eigenlijk jammer, want ook E, H en L zijn een wezenlijk onderdeel van de mogelijkheden van de Z80.

De term 'general purpose' houdt eigenlijk in dat de registers voor allerlei taken gebruikt kunnen worden. Zoals die naam doet vermoeden zijn B, C, D, E, H en L dan ook (vrijwel) gelijkwaardig. Er kunnen op elk van deze registers dezelfde operaties uitgevoerd worden, hoewel een aantal instructies de registers wel degelijk op een bijzondere manier gebruikt.

Dat is dus gelijk weer een groot verschil tussen registers en variabelen. Elke variabele die in Basic – of welke programmeertaal dan ook – aangemaakt wordt is in principe gelijk. De registers van de Z80 hebben echter naast allerlei gelijke mogelijkheden ook elk hun eigen functie en toepassing. We zagen al dat rekenoperaties in principe op de accumulator plaatsvinden, een instructie als ADD D,C bestaat simpelweg niet. Daardoor neemt A al een bijzondere plaats in. Voor de andere registers bestaan dergelijke uitzonderingen ook, al zijn ze dan wat minder prominent dan voor A.

Registerparen

De Z80 is een 8-bits processor. Dat wil zeggen dat er intern 8 bits tegelijk verwerkt worden en informatie ook per 8 bits naar het geheugen geschreven of er uit gelezen wordt. In veel gevallen is het echter wenselijk om met 16-bits waarden te kunnen werken, bijvoorbeeld als er een adres berekend moet worden. Om dat mogelijk te maken kent de Z80 een aantal instructies die met zogenaamde register-*paren* werken. Een registerpaar is een paar van twee 'gewone' acht-bits registers die samen als één 16-bits register bewerkt kunnen worden.
Zo bestaan bijvoorbeeld naast instructies als LD A,3, LD B,4 of LD H,78 ook de commando's:

```
LD BC,12344
LD DE,89
LD HL,78
```

waarmee vaste waarde in de respectievelijke registerparen BC, DE en HL geladen kunnen worden. Bij het laden van een waarde in bijvoorbeeld registerpaar DE, worden zowel het D als het E register beïnvloed. Natuurlijk is dit nog niet eens zo spectaculair. Immers: met twee afzonderlijke instructies is altijd hetzelfde effect te bereiken. In het bovenstaande zou DE ook geladen kunnen worden door:

```
LD D,0
LD E,89
```

Maar wat te denken van de volgende reeks instructie's die met registerparen werken:

```
ADD HL,BC
ADD HL,DE
ADD HL,HL
```

Om de 16 bits in de registers D en E op te tellen bij de 16 bits in de registers H en L (ofwel: het registerpaar HL) zou zonder ADD HL,DE de volgende routine nodig zijn:

```
LD A,L
ADD A,E
LD L,A
LD A,H
ADC A,D
LD H,A
```

Al met al levert een dergelijke instructie dan ook een flinke besparing op. Hetzelfde geldt natuurlijk voor de reeksen:

```
ADC HL,BC
ADC HL,DE
ADC HL,HL
SBC HL,BC
SBC HL,DE
SBC HL,HL
```

Overigens kent de Z80 geen 16-bits aftrek instructies zonder Carry. Daardoor zal voor iedere 16-bits aftrekking de Carry vlag gereset moeten worden. Bijvoorbeeld door een logische operatie als OR A uit te voeren. Die verandert de waarde van A niet, maar zet – als elke andere logische operatie – wel de Carry flag op 0.
Het ontbreken van een 16-bits SUB instructie is ook terug te vinden in de mnemonics die Zilog voor de Z80 bedacht

heeft: in de 8-bits SUB wordt namelijk het A-register niet genoemd, de mnemonic is SUB D in plaats van SUB A,D zoals bij de optelling (ADD A,D) wel het geval is.

De oorzaak zit hem in het feit dat er dus wel een ADD HL, bestaat, maar geen SUB HL, zodat er bij een SUB instructie in feite geen misverstand kan zijn: die is 8 bits en werkt op het A-register. Een ADD echter kan op het A register, maar ook op de 16 bits van registerpaar HL werken!

In de bovenstaande voorbeelden van Z80 16-bits instructies kwam telkens HL voor. Dat registerpaar wordt dan ook als een soort 16-bits accu gebruikt door de Z80. In programma's wordt dan ook vrijwel altijd gebruik gemaakt van H en L als registerpaar. In de naamgeving heeft Zilog daar overigens ook al rekening mee gehouden.

High en Low

Hoewel de Z80 intern dus wel degelijk een aantal bewerkingen op 16-bits getallen kan uitvoeren, blijft de databus natuurlijk slechts 8 bits breed. Zodra zo'n 16 bits getal dan ook van of naar het geheugen gelezen of geschreven wordt, moet het gesplitst worden. Een voorbeeld daarvan is een machinetaalinstructie als:

```
LD BC,43672
```

Met dit commando kan de waarde 43672 in het registerpaar BC geladen worden. Echter: dat kan niet in één keer. Het moet in twee stappen van 8 bits. De bits 0 tot en met 7 komen in het C register terecht, terwijl de bits 8 tot en met 15 in het B register belanden.

Omdat de bits 0 tot 7 het 'minst belangrijk' zijn, ze beïnvloedden de waarde van het uiteindelijke getal immers maar weinig, heten ze samen de *'Least Significant Byte'* (LSB), of ook wel de lage of *'Low Byte'*.

Overzicht van de registernamen op de Z80

A	Accumulator
BC	Byte Counter, dit registerpaar wordt over het algemeen gebruikt als teller. Een aantal gespecialiseerde Z80 instructies die we later nog zullen tegenkomen maakt er bijvoorbeeld op die manier gebruik van.
DE	DEstination, ofwel 'bestemming'. Bij het verplaatsen van grotere hoeveelheden geheugen wordt DE vaak gebruikt om aan te geven waar de informatie naar toe moet. Ook hier geldt weer dat er Z80 instructies bestaan die dit gebruik ondersteunen.
HL	High en Low byte van de 16-bits accu. Een buitengewoon flexibel registerpaar met veel mogelijkheden.
F	Flags, het vlagregister. Aan de bits die hier te vinden zijn hebben we in aflevering 6 reeds aandacht besteed.

Tabel 1

De bits 8 tot en met 15 hebben daarentegen een grote invloed op de waarde van het uiteindelijke getal. Bit 15 bijvoorbeeld bepaalt of de uiteindelijke waarde boven of onder de 32767 komt te liggen. Vandaar dat die bits samen het *'Most Significant Byte'* (MSB), ook wel hoge of *'High Byte'*.

In feite is daar ook de naamgeving van het registerpaar HL van afgeleid: H bevat de Hoge, L de Lage helft van de 16-bits accumulator. Dit is bijvoorbeeld handig wanneer er bewerkingen op één van beide bytes uitgevoerd moeten worden. Dankzij die naamgeving is altijd duidelijk in welk register welk deel van het 16-bits getal zit. Verwarrend is overigens dat de afkortingen MSB en LSB ook wel gebruikt worden voor most en least significant *bit*.

In feite zijn ook de namen van de andere registers niet helemaal uit de lucht komen vallen. Alhoewel die zo mooi alfabetisch uitkomen, dat het maar de vraag is of men dat bij Zilog echt zo bedoeld heeft. Feit is echter wel dat er wat handige ezelsbruggetjes bestaan. Zie tabel 1 voor een overzicht.

2^100

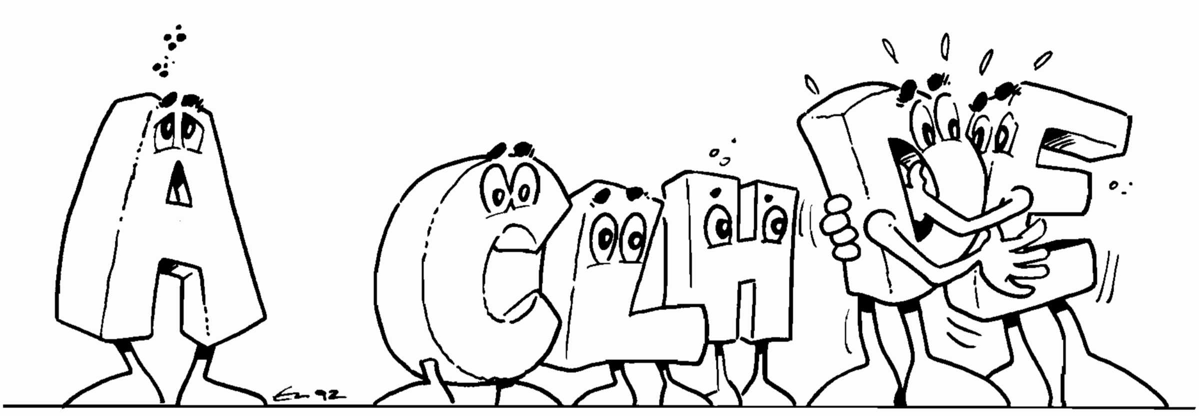
Registerparen vinden vooral hun toepassingen bij het werken met geheugenplaatsen. We zullen daar straks een voorbeeld van zien. Maar eerst naar de listing TTDHO, een Basic-programma om 2-tot-de-honderdste uit te rekenen. Standaard geeft MSX Basic bij een instructie als:

```
PRINT 2^100
```

een resultaat in de zogenaamde wetenschappelijke notatie, waarbij 'slechts' 14 cijfers en de positie van de komma gegeven worden:

```
1.2676506002283E+30
```

De toevoeging 'E+30' wil zeggen dat de komma eigenlijk nog 30 plaatsen naar rechts geschoven moet worden. Het eigenlijke antwoord is dus 31 cijfers lang, terwijl MSX Basic bij rekenwerk niet verder gaat dan 14 cijfers. Tijd voor een truuk dus.
Het Basic programma TTDHO is zo'n truuk. Het is in staat 2-tot-de-honderdste exact uit te rekenen. Daartoe wordt geen gebruik gemaakt van numerieke variabelen, maar wordt het getal in een string



gezet. In regel 150 wordt die string geïnitialiseerd, er worden 35 nullen en een '1' in gezet. Dit programma rekent dan ook met getallen van maar liefst 36 cijfers, maar is ook eenvoudig om te bouwen voor het rekenen met getallen tot 255 cijfers. In dat geval kan zelfs 2^750 nog exact berekend worden. Enig geduld is dan wel noodzakelijk.
De gevolgde methode is eigenlijk eenvoudig. In feite gebeurt er niets anders dan het getal 1 honderd keer achter elkaar met twee vermenigvuldigen. Het probleem is echter dat dit getal in een string staat, en een commando als:

```
A$=A$*2
```

natuurlijk niet kan in Basic. Vandaar dat het vermenigvuldigen gebeurt door de subroutine op regel 210. Daar wordt het getal in A$ met 2 vermenigvuldigd op exact dezelfde manier zoals dat op de Basisschool onderwezen wordt: door alle cijfers van rechts naar links met 2 te vermenigvuldigen. Als zo'n cijfer kleiner dan vijf is, is dat geen enkel probleem. Bij cijfers groter of gelijk aan vijf dient er echter iets speciaals te gebeuren, dan moet er een carry doorgegeven worden naar het volgende cijfer. Die carry wordt in TTDH0 in de variabele D bewaard.

Wanneer het programma gestart wordt, verschijnt op de eerste regel van het scherm het getal 2, met 35 voorloopnullen. Telkens wanneer het programma dat getal met twee vermenigvuldigd heeft verschijnt op dezelfde plaats het nieuwe tussenresultaat, totdat 2^100 bereikt is.

```
100 ' TTDH0                                      0
110 ' Twee Tot De Honderdste 0                   0
120 '                                            0
130 CLS                                          3
140 A$=STRING$(35,"0")+"1"                     148
150 FOR E=1 TO 100                             161
160  GOSUB 210                                  30
170  PRINT A$;CHR$(13);                        106
180 NEXT E                                     175
190 PRINT                                      146
200 END                                        171
210 ' MAALTWEE                                   0
220 D=0                                        184
230 FOR B=36 TO 1 STEP -1                        8
240  MID$(A$,B,1)=CHR$(ASC("0")+2*VAL
(MID$(A$,B,1))+D)                                5
250  D=0                                        15
260  IF MID$(A$,B,1)<="9" THEN GOTO 2
90                                              19
270  MID$(A$,B,1)=CHR$(ASC(MID$(A$,B,
1))-10)                                        101
280  D=1                                        29
290 NEXT B                                     148
300 RETURN                                     189
```

Nu in ML

In de listing TTDH1 is te zien hoe hetzelfde berekening in machinetaal geprogrammeerd kan worden. Daarbij is gebruik gemaakt van het registerpaar HL. Omdat ook in machinetaal de registers te klein zijn om een getal van 31 cijfers te kunnen bevatten en er bovendien niet zoiets bestaat als een 'string' zoals in Basic wordt het antwoord hier gewoon in het geheugen opgeslagen. We hebben ervoor gekozen daar geheugenplaats &hC200 en verder voor te gebruiken, en het getal daar in ASCII-vorm op te slaan. Dus 36 geheugenplaatsen te reserveren voor de 36 ASCII cijfers van het volledige getal.
In het programma zelf wordt in feite dezelfde opbouw gevolgd als in het eerste Basic voorbeeld. Eerst wordt het getal geïnitialiseerd op 1, waarna het honderd keer met 2 vermenigvuldigd wordt. Ook hier worden alle tussenresultaten afgedrukt. Een belangrijk verschil met de Basic-versie is dat nu ook de initialisatie en het printen in subroutines zijn ondergebracht.

Het hoofdprogramma is tamelijk eenvoudig van opbouw. Om te beginnen wordt het scherm gewist door de code voor CLS af te drukken. Ook wordt de INIT routine aangeroepen om het getal op 1 te zetten. Vervolgens wordt er een teller geïnitialiseerd in het E register, om de volgende handelingen honderd keer te kunnen herhalen. Die handelingen zelf bestaan natuurlijk weer uit het vermenigvuldigen met twee en het afdrukken van het tussenresultaat. Ten slotte wordt er een LineFeed-code afgedrukt om de cursor één regel omlaag te bewegen waarna het programma terugkeert naar Basic.

TTDH1 wordt vervolgd op de volgende pagina

```
100 ' ; TTDH1
110 ' ; Twee Tot De Honderdste 1
120 '
130 ' equ CHPUT ,$00A2
140 ' equ CHGET ,$009F
150 ' equ CLS   ,12
160 ' equ ZERO  ,48
170 ' equ CR    ,13
180 ' equ LF    ,10
190 '
200 ' org $C000
210 '
220 ' START:
230 '   ld a,CLS          ; maak het scherm schoon
240 '   call CHPUT
250 '   call INIT         ; initialiseer getal
260 '   ld e,100
270 ' MLOOP:              ; de main loop
280 '   call MAALTWEE
290 '   call PRINT
300 '   dec e
310 '   jp nz,MLOOP
320 '   ld a,LF
330 '   call CHPUT
340 '   ret
350 '
```

```
360 ' MAALTWEE:              ; vermenigvuldig getal met 2
370 '    ld hl,$C223         ; meest rechtse cijfer
380 '    ld d,0              ; carry initialiseren op 0
390 '    ld b,36             ; teller: 36 cijfers te gaan
400 ' XLOOP:
410 '    ld a,(hl)           ; haal cijfer
420 '    sub ZERO            ; vermenigvuldig met 2
430 '    add a,a
440 '    add a,ZERO
450 '    add a,d             ; tel carry op
460 '    ld d,0
470 '    ld (hl),a           ; zet cijfer terug
480 '    cp 58               ; werd cijfer groter dan 9?
490 '    jp c,NOCARRY        ; zo nee, naar NOCARY
500 '    sub 10              ; zo ja: trek 10 af
510 '    ld (hl),a
520 '    ld d,1              ; en zet carry op 1
530 ' NOCARRY:
540 '    dec hl              ; volgende cijfer
550 '    dec b               ; teller verlagen
560 '    jp nz,XLOOP
570 '    ret
580 '
590 ' PRINT:                 ; 36 cijfers afdrukken
600 '    ld b,36
610 '    ld hl,$C200
620 ' PLOOP:
630 '    ld a,(hl)
640 '    call CHPUT
650 '    inc hl
660 '    dec b
670 '    jp nz,PLOOP
680 '    ld a,CR             ; terug naar begin regel
690 '    call CHPUT
700 '    ret
710 '
720 ' INIT:                  ; getal initialiseren op 1
730 '    ld a,ZERO
740 '    ld b,35
750 '    ld hl,$C200
760 ' LOOP1:                 ; vul met 35 nullen
770 '    ld (hl),a
780 '    inc hl
790 '    dec b
800 '    jr nz,LOOP1
810 '    inc a               ; en tenslotte een 1
820 '    ld (hl),a
830 '    ret
```

In de INIT routine wordt het registerpaar HL voor het eerst toegepast. Het bevat het adres van de eerste byte van het getal waarmee we straks gaan rekenen. In het A register wordt de ASCII code van '0' opgeslagen, terwijl B weer als teller dienst doet.

In regel 770 zien we een nieuwe instructie opduiken:

```
LD (HL),A
```

Het bijzondere zit hem vooral in de haken om HL. Wanneer in Z80 assembler een registerpaar tussen haken staat wordt niet naar het registerpaar zelf, maar naar de geheugenplaats waar de inhoud van dat registerpaar naar wijst.

Tussen de haken dient dan ook altijd een registerpaar te staan, een enkel register is niet voldoende om een geheugenplaats aan te wijzen. De eerste keer dat deze instructie uitgevoerd wordt bevat HL de waarde &hC200, waardoor de geheugenplaats &hC200 gevuld wordt met de ASCII code voor '0'.

Vervolgens worden in de regels 780 en 790 het registerpaar HL verhoogd en register B (de teller) verlaagd. Als de teller daardoor nog geen nul werd, wordt ook de geheugenplaats waar HL nu naar wijst gevuld met de ASCII code van '0'. Wanneer de teller 0 wordt zijn er 35 'nullen' geschreven en wijst HL naar de laatst geheugenplaats van het getal. Door de instructies:

```
INC A en
LD (HL),A
```

wordt op die plaats de ASCII code van het cijfer '1' geschreven waardoor het volledige getal geïnitialiseerd is.

Afdrukken

De PRINT routine maakt ook gebruik van het HL registerpaar om steeds het adres van het af te drukken cijfer paraat te hebben. In regel 630 wordt de inhoud van de door HL aangewezen geheugenplaats opgehaald en in het A register opgeslagen. Daardoor kan het cijfer nu met de CHPUT routine in het BIOS afgedrukt worden. Ook hier wordt het B register weer als teller gebruikt. De enige bijzonderheid is dat na het afdrukken alleen een CR (Carriage Return) wordt afgedrukt en geen LineFeed. De cursor gaat daardoor terug naar het begin van de *huidige* regel, waardoor het volgende tussenresultaat over het vorige heen geprint zal worden.

Maar de kern van dit programma wordt natuurlijk gevormd door de MAALTWEE

```
100 ' ; TTDH2
110 ' ; Twee Tot De Honderdste 2
120 '
130 ' equ CHPUT ,$00A2
140 ' equ CLS   ,12
150 ' equ ZERO  ,48
160 ' equ CR    ,13
170 ' equ LF    ,10
180 '
190 ' org $C000
200 '
210 ' START:
220 '    ld a,CLS          ; maak het scherm schoon
230 '    call CHPUT
240 '    call INIT         ; initialiseer getal
```

```
250 '   ld e,100
260 ' MLOOP:                ; de main loop
270 '   call MAALTWEE
280 '   call PRINT
290 '   dec e
300 '   jp nz,MLOOP
310 '   ld a,LF
320 '   call CHPUT
330 '   ret
340 '
350 ' MAALTWEE:             ; vermenigvuldig getal met 2
360 '   ld hl,$C211         ; meest rechtse cijfer
370 '   or a                ; carryflag resetten
380 '   ld b,18             ; teller: 18 bytes te gaan
390 ' XLOOP:
400 '   ld a,(hl)           ; haal cijfer
410 '   adc a,a
420 '   daa
430 '   ld (hl),a           ; zet cijfer terug
440 '   dec hl              ; volgende cijfer
450 '   dec b               ; teller verlagen
460 '   jp nz,XLOOP
470 '   ret
480 '
490 ' PRINT:                ; 36 cijfers afdrukken
500 '   ld b,18             ; (18 bytes dus)
510 '   ld hl,$C200
520 ' PLOOP:
530 '   ld a,(hl)
540 '   call PUTBCD
550 '   inc hl
560 '   dec b
570 '   jp nz,PLOOP
580 '   ld a,CR             ; terug naar begin regel
590 '   call CHPUT
600 '   ret
610 '
620 ' PUTBCD:               ; drukt BCD getal in A af
630 '   ld d,a
640 '   adc a,a             ; roteer A naar links
650 '   adc a,a
660 '   adc a,a
670 '   adc a,a
680 '   adc a,a
690 '   and 15              ; alleen bits 0 tot 3
700 '   add a,ZERO
710 '   call CHPUT
720 '   ld a,d
730 '   and 15
740 '   add a,ZERO
750 '   call CHPUT
760 '   ret
770 '
780 ' INIT:                 ; getal initialiseren op 1
790 '   ld a,0
800 '   ld b,17
810 '   ld hl,$C200
820 ' LOOP1:                ; vul 17 bytes met nullen
830 '   ld (hl),a
840 '   inc hl
850 '   dec b
860 '   jr nz,LOOP1
870 '   inc a               ; en tenslotte een 1
880 '   ld (hl),a
890 '   ret
```

routine. Ook hier wordt HL weer gebruik om de opeenvolgende adressen van het getal aan te wijzen, alleen worden de cijfers nu van rechts naar links doorgelopen. Daarom wordt HL niet op de eerste byte van het getal, maar op de laatste – &hC000+36-1, dus &hC223 – geïnitialiseerd.
Het vermenigvuldigen op zich werkt op precies dezelfde manier als in het Basic voorbeeld. Ook nu wordt de carry bijgehouden in het D register en alweer wordt B als teller gebruikt.

Om een cijfer met twee te vermenigvuldigen wordt eerst de ASCII code van '0' afgetrokken. In feite deden we dat in Basic ook al, alleen verschijnt daar een 'VAL' functie in plaats van een aftrekking. Vervolgens wordt het cijfer – regel 430 – bij zichzelf opgeteld, waarna het weer naar ASCII vertaald wordt. De CP 58 instructie dient om te controleren of het resultaat niet per ongeluk groter was dan '9'. In dat geval moet er namelijk net als in Basic 10 van afgetrokken en de carry op 1 gezet worden.

BCD

Het tweede machinetaal programma dat 2-tot-de-honderdste uitrekent gebruikt dezelfde basismethode, alleen wordt het getal nu op een andere manier opgeslagen. In plaats van een ASCII representatie is gekozen voor het kortere en snellere Binary Coded Decimal ofwel *BCD*.
Het is in feite zonde om slechts één decimaal cijfer in een byte op te slaan. Zo worden van de 256 verschillende waarden die een geheugenplaats kan bevatten er immers maar tien daadwerkelijk gebruikt. Aan de andere kant heeft het ook voordelen: zo is bijvoorbeeld de PRINT routine erg eenvoudig.

Wanneer het getal binair opgeslagen zou worden, een ander uiterste qua efficiëntie, zou het rekenen juist makkelijk zijn. De Z80 kan immers prima met binaire getallen overweg. Acht of zelfs zestien binaire cijfers tegelijk optellen is geen probleem. Voor grotere getallen is er in de vorm van de Carry flag ook een mechanisme ingebouwd.
Echter: het omzetten van grote binaire getallen naar decimaal is ingewikkeld. De berekening van 2-tot-de-honderdste is daar een tamelijk extreem voorbeeld van. Wie dat binair gaat uitrekenen komt er achter dat het antwoord (binair) geschreven wordt als een 1, gevolgd door honderd nullen. Dat getal omzetten naar een decimale representatie vergt echter een soortgelijke berekening als hier al verschillende malen uitgevoerd is.

Vandaar dat er interne representatie van getallen bedacht is die alle voordelen in zich verenigt. Efficiëntie, zowel qua geheugengebruik als wat het rekenen betreft. Die representatie heet BCD, en wordt bijvoorbeeld ook door MSX Basic gebruikt om de variabelen op te slaan.
Het idee achter BCD is even eenvoudig als doeltreffend. Elk decimaal cijfer wordt voorgesteld door een reeks van 4 bits, op dezelfde manier zoals we dat in het hexadecimale talstelsel al deden. Voor de volledigheid is deze codering nog eens te zien in tabel 2. Doordat er acht bits in een byte zitten kunnen er twee BCD-cijfers in één byte of register worden opgeslagen. Dat is dus al twee keer zo voordelig als de ASCII representatie!

BCD representatie

cijfer	BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Tabel 2: De decimale cijfers als Binary Coded Decimal

Maar ook het rekenwerk is eenvoudig. Eén optellen bij de BCD voorstelling van 54 bijvoorbeeld, is exact hetzelfde als de binaire optelling van beide bitpatronen. Pas wanneer het om bijvoorbeeld 3 en 87 zou gaan verandert de zaak. Dan ontstaat er namelijk een carry:

```
0000 0011 (3 BCD)
1000 0111 (87 BCD) +
1000 1010
```

en dat is nu juist geen geldige BCD voorstelling. Immers: 1010 is geen binaire voorstelling voor een decimaal cijfer. Gelukkig is daar een oplossing voor. De Z80 kent namelijk een speciale instructie die een dergelijk resultaat na een optelling corrigeert: DAA.

De letters DAA staan voor Decimal Adjust Accu. De instructie maakt dat het resultaat van een optelling of aftrekking gecorrigeerd wordt, als ware het een BCD getal. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een aantal vlaggen in het F register. Over het algemeen zal er geen correctie nodig zijn en de DAA instructie zal dan ook geen effect hebben, maar soms is dat wel het geval. Een DAA instructie na de bovenstaande optelling zou de inhoud van de accumulator bijvoorbeeld corrigeren naar 1001 0000, ofwel de BCD voorstelling van 90.
In machinetaal zou die berekening er dan bijvoorbeeld uitzien als:

```
LD A,$03
ADD A,$87
DAA
```

waarbij het $-teken voor de getallen in ZAS aangeeft dat het hier om hexadecimale waarden gaat. In feite bedoelen we natuurlijk BCD, maar wanneer alleen de cijfers gebruikt worden zijn hex en BCD aan elkaar gelijk. Dat maakt dat BCD getallen in het geheugen of registers ook nog eens eenvoudig te controleren zijn, aangezien de meeste debuggers en andere hulpprogramma's dergelijke getallen in ieder geval hexadecimaal kunnen weergeven.

Een bijkomend voordeel naast het geheugengebruik is de rekensnelheid. Omdat DAA en ADC echte Z80 instructies zijn, kunnen we ook gebruik maken van de in Carry flag van de processor zelf. Het is nu niet meer nodig een Carry bij te houden in een apart register. Dat komt de rekensnelheid zeer ten goede. Vergelijk de lengte van beide MAALTWEE routines maar eens!

Afdrukken lastiger

Het afdrukken van een BCD getal is echter iets ingewikkelder dan in het geval van de ASCII representatie. Dat komt omdat er nu twee cijfers in een byte zitten in plaats van één. Vandaar de extra routine in de BCD versie van TTDH (TTDH2) om een BCD byte af te drukken: PUTBCD. Het uitpuzzelen van de exacte werking hiervan laten we aan de lezer over. Wie de afleveringen over logische operaties en binair rekenen goed gelezen heeft kan er wel uitkomen.

Op de overige punten zijn de verschillen tussen TTDH1 en TTDH2 nihil. Zo is de lengte van het getal in TTDH2 nog maar 18 bytes in plaats van 36. Dat lijkt op zich misschien niet zo'n grote winst, maar bij het rekenen met echt grote getallen – of heel veel kleine – kan dat flink oplopen. Een ander verschil is dat er nu echte nullen en geen ASCII codes van het cijfer '0' in het geheugen gezet worden bij het initialiseren. Overigens hoort er achter de INC A in regel 890 eigenlijk ook een DAA instructie. Daar wordt immers ook iets bij een BCD voorstelling opgeteld. Omdat het echter altijd om 0+1 gaat weten we zeker dat de decimale correctie daar nooit nodig zal zijn...

Afronding

Wie de Basic of een machinetaalversie van TTDH heeft ingevoerd zal trouwens zien dat MSX Basic in het laatste cijfer toch een fikse fout maakt. Er mag dan misschien met 14 cijfers gerekend worden, het is in veel gevallen beter slechts de eerste 12 of zelfs 10 te vertrouwen. Bij hogere machten van twee – probeer de machinetaal daar eens op aan te passen, wanneer het getal naar $8000 verplaatst wordt zijn 30.000 cijfers (bijna 2^1000) met de BCD versie geen enkel probleem meer – kan die afwijking namelijk alleen maar groter worden.
Voor de echte doorbijters: 3^100 (48 cijfers) berekenen is al een stuk pittiger...

Vorige afleveringen van deze cursus zijn te vinden in:

Deel	blad en pagina's	onderwerp
1	40/58-61	Inleiding
2	41/6-9	Registers, werken met ZAS
3	42/56-57	Functie van de Accumulator
4	45/33-35	Fetch-Decode-Execute cyclus
5	46/13-15	Logische operaties
6	49/58-61	Vlaggen, sprongen
7	51/55-57	Binaire getallen
8	53/31-36	Optellen/aftrekken; 2-complement

De listing van ZAS, met een uitleg over hoe het programma werkt staat in MSX Computer Magazine nummer 38/32-39. Verbeteringen en aanvullingen in de Oeps rubrieken in MCM 39, 45 en in MCM 53 op pagina 36.

I/O'tjes

I/O'tjes zijn kleine advertenties voor particulieren. Als u iets zoekt, of juist iets kwijt wilt, op computer-gebied, plaats dan een I/O'tje. Gebruik daarvoor de I/O'tjesbon, ze zijn gratis voor abonnees, anderen betalen voor deze service slechts *f* 5,–. I/O'tjes worden zo spoedig mogelijk geplaatst, maar het kan gebeuren dat uw advertentie een nummer moet wachten.
De redactie behoudt zich het recht voor I/O'tjes zonder opgaaf van redenen te weigeren. Gezien de omvang van het illegale kopiëren zullen alle aanbiedingen van software – ook als dit samen met hardware gebeurt – worden geweigerd. Slechts zelfgeschreven programma's mogen tegen een niet-commerciële prijs worden aangeboden. Ook andere commerciële advertenties worden geweigerd, evenals I/O'tjes met een postbus- of antwoord-nummer. Vermeld altijd uw volledige adres op de bon, ook al wilt u slechts met uw telefoonnummer in deze rubriek worden opgenomen.
Over I/O'tjes kan niet met de acquisitie of redactie worden gebeld.

AANWIJZINGEN VOOR INZENDERS

Schrijf, in **duidelijke blokletters**, alleen binnen het aangegeven kader en vermeld daarin telefoon of adres. Alles wat buiten het kader valt wordt niet opgenomen. Vul de bon vakje voor vakje in. Laat een vakje open (spatie) tussen de woorden, laat alleen een vakje leeg als daar ook echt een spatie moet staan. Maak duidelijk onderscheid in hoofd- en kleine letters. Vergeet geen leestekens zoals punten en komma's.

Input

Contact gezocht met MSX2 geb. Ruikers. Tel. 02997-1970. (Merlijn)

Een koper voor mijn Sony MSX2=, zo goed als nieuw. PNOTK. Tel. 08385-14383. (Frank) P.S. met ingeb. FM-PAC.

Philips Music-Module. PNOTK. Tel. 02997-1970. (Merlijn)

Cpoy of orgin. op cass. MSX1 spel OIL WELL van EACILE SOFT. Tel 030-662646.

Philips kleuren monitor voor een redelijke prijs. Tel. 05126-2123.

MCM's. Pr's: 1-y-6. Ik betaal voor gave exemplaren een gave prijs. Reacties aan Erik, M. Tel. 01184-78262.

Andere modem gebruikers voor com. Tel. 035-241376. Na 18.30 uur. Vr. nr. Robin.

Contact met MSX-2 gebruikers in de Helder. E.O. S. Craane, Wv Alcamadestr. 4 1785 LS Den Helder.

Div. KONAMI's. Tel. 01652-18964. (Dennis)

QUASAR-PASCAL versie 1.2 Tel. 013-681508 of 013-420323.

NMS printer1436, ik zoek ook Nemes152. Tel. 02230-25783. Na 18.00 uur.

Wie helpt mij aan het MSX TECHNICAL DATA book. Tel. 08370-22689.

MSX kl. monitor b.v. Philips 8833 of ANCONA80, met RGB input. Tel. 070-3931634.

Gezocht: MCM deel1, Konami GAMEMASTER. Tel. 020-6121875.

Philips Muziek Module, Philips muis, Roland MT 32; alle drie voor een redelijke prijs. Tel. 09-3214671585. (Eric)

Harddisk + DOS 2 + HD Interface. tel. 020-631569. (A. de Gooyer)

Text-verwerker voor MSX-1. VG-8020. Tel. 085-612040. (L. Bouma)

Output

Te koop MSX printer NMS1431, *f* 325,-. Te koop defecte MSX2 NMS8250. *f* 300,-. Tel. 02296-1390. (na 19.00 uur).

Philips MSX2 computer + stofhoes + diskdrive + disks + boeken. *f* 400,-. Tel. 040-29126. (Marijn)

NMS8250, 2 drives + monitor + muis + software + printer NMS1431. *f* 1250,-. Tel. 020- 6465068. (na 19.00 uur)

Philips MSX2 computer + stofhoes + diskdrive + disks + boeken. *f* 400,-. Tel. 040-29126. (Marijn)

NMS8250, 2 drives + monitor + muis + software + printer NMS1431. *f* 1250,-. Tel. 020- 6465068. (na 19.00 uur)

MSX2- NMS8245 + 1 diskdrive + muis + joyst. + bijbehorende software + spellen + boeken + monitor + printer-NMS1431 + datarecorder met spellen. *f* 1200,-. Tel. 030-613701. (vraag naar Mike)

Philips VG 8235/20, MSX 2 met single sided drive: *f* 375,-. Philips NMS 1170, Bar Code Reader: *f* 50,-. Panasonic FM-Pac: *f* 175,-. Toshiba HX-10AA, MSX 1 met datarec. en software: *f* 150,-. MT-Telcom 1: *f* 50,-. Tel. 045-243860. (Kasper)

Sony HB F700, uitgebreid tot MSX2+, basic 3.0 en 2 versnelde drives *f* 775,-. FM pac *f* 150,-, 512 Kb mapper *f* 175,-, 1024 Kb mapper *f* 245,-, Nemesis 3 met schakelaar *f* 65,-, Philips NMS1431 printer met tractor feet *f* 275,-, alles met handleiding en doos. Goedkoper kan niet! Bel snel: 02992-1534. (Jan)

MSX-2 Philips NMS 8250, printer NMS 1431, joystick, muis en goede software! Tel. 03480-17203 (Peter)

Philips MSX-2 met dubbelzijdige drive, spellen en rom *f* 475,-. Eventueel met FM-pac, SCC, 512 Kb geheugen of printer. Tel. 02992-1534. (Jan)

MSX boeken: Truuks en Tips deel 2,3,4,5,6, Quick Disk, Basic handboek voor iedereen, MSX-2 Machinetaal handboek, MSX Machinetaal boek, Data Becker Tips en Truuks, Videographics, Home Office 2, Z80 Machinetaal Subroutines, MSX programma mix, MSX programma's voor dagelijks gebruik, 40 grafische programma's in Basic, MSX Dos en Disk Basic, MSX 2 Basic, Sony MSX 2 basic. BOEKEN ROND DE *f* 5,- PER STUK. Ok 130 MSX tijdschriften. *f* 1,- per stuk. Alles bij elkaar voor *f* 100,-!!!. Tel. 02992-1534. (Jan)

Formuliermaker of affichemaker (MSX-2) voor *f* 34,- franko. Stort op giro: 4684630 A. de Gooyer in Amsterdam. Tel. 020-631569.

MSX Turbo R ST R800 (28 Mhz) 256K, DOS 2, MSX Music, PCM (sample chip), 12 diskettes, 3 jap. handleidingen, kabels, pnotk. Tel. 09-3214671585. (Eric)

NMS 8250 - VS 0080 kleurenmonitor - VW 0030 printer. Alles ook los verkrijgbaar. Tel. 03480-18130.

I/O'tjes Gratis voor abonnees van MSX Computer Magazine

Zoekt u iets of heeft u iets aan te bieden op computer gebied? Plaats dan een I/O'tje.
Wilt u de bon in duidelijke blokletters invullen?

IK ZOEK

Afz.: ____________

Adres: ____________

Postcode ____________

Plaats: ____________

Tel.: ____________

Abonneenummer: ____________

IK BIED AAN

Stuur deze bon naar:

Aktu Publications b.v.
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

LEZERS ADVERTENTIES

Philips NMS 1431 printer *f* 400,-. Tel. 05919-13303 (na 18.00 uur, Wolter)

MSX2 Computer GR. B. monitor FM-PAC. Joystick!! pnotk. Tel. 05700-37164.

Te Koop DRAGON BUSTER *f* 40,-. METALGEAR *f* 47,-. 50 Contra. Hoogste bieder boven de *f* 100,-. Tel. 04990-73229.

MSX 8245 + 64KRAM Exp. + veel software + boeken + tijdschr. + monitor I.G.S. *f*600,-. Tel. 05900-12501. (Richard)

NMS 8255, MSX2, 2 drives, geh. uitbr. (256K) + 25 diskettes *f* 1000,-. Tel. 02152-67537. (Rick)

FS-AIGT-Turbo/R800. 512KRAM + 16 KSRAM + PCM-sampler + mioi + software + gidsen + SCC... Tel. 05160-14514

Letter Quality Printer VW-0030 + handleiding. *f* 375,-. Tel. 04998-99374. (na 19.00 uur)

VG-8235 + REC + bladeren + softw. *f* 700,-. Tel. 04998-99374. (na 19.00 uur)

NMS 8245 + 512KB + 7MHZ + simpl + FMPAK + kleur TV, aansl. 2e diskdrive, koffer + softw. *f* 1600,-. Tel. 05926-3421.

MCM 3, 5-26; 28-53, 50 stuks *f* 100,-. Belg. 6, 23-27; 32-40 155 stuks *f* 50,-. PTC 255-56 *f* 75,-. Tel. 023-379316. (L. Visser)

Sony HB700D NED. ROM + 2e drive + kl. mon. + VW0030 + softw. + handl. + boeken *f* 1500,-. Tel. 023-379316. (L. Visser)

8250 + 256K. INTERN PRINTER VW0030, Muis, Scartkabel, boeken, veel printpapier. *f* 900,-. Tel. 04746-1655. (Ruud)

Turbo-R; MSX2=; Panasonic kl. printer; kl. mon.; veel softw. GOED-KOOP!! pnotk. Tel. 05210-18164. (T. Kung)

MSX2 NMS8280 + printerNMS1431 + Toshiba keyboard + cas. + lichtpen + ROM's + ZGAN één koop, *f*2500,-. Tel. 05130-32528. (17.00 uur)

NMS8245 MSX-2, 256K mem. mapper, 7Mhz, omgebouwd naar 2+. Incl. SCART-Kabel. *f* 550,-. Tel. 01713-15669.

MSX-printer, NMS-1431. Alles nieuw, *f* 450,-. Tel. 04120-22768.

Diskinterface: *f* 250,-. MCM 1-21: *f* 50,-. Tel.03410-20581. (Stephan)

NMS1170 Barcodereader + stickers *f* 50,-. Toshiba muziekmodule + klavier. *f* 200,-. Tel. 015-617720.

MSX1. VG8010 + modem Teletron 1200 + tekentableau NMS1150/00. *f* 175,-. Tel. 015-568408.

Div. org. MSX1 cass. Spellen à *f* 5,-, 30 MSX HITS Cass. *f*25,-. TASWORD org. cass. *f* 45,-. DE SEKTE cass. *f* 7,-.

FM-PAC + NMS8245. Ook apart. Tel. 08385-17374.

NMS 8250 MSX2 monitor + 95 diskettes + M-PAC + SCC cartridge + joyst. *f* 850,-. tel. 02942-1724.

MSX-2 Philips NMS-8250 + NMS-1431 NLQ printer + softw. + boeken; *f* 750,-. Tel.08370-26368. (R. Rikkers)

Sony HB-700p MSX-2, omgebouwd naar MSX-2= een geheugen van 512KRAM, nog in perfecte staat! *f* 1300,-. Tel.070-3235821.

Philips monitor BM 7552. Tel.05486-14409. (Nijverdal)

8255 *f* 400,-; 1421 *f* 250,-; 1255 *f* 50,- VS0080 *f* 300,-; muis *f* 50,-; softw. tcab. Tel. 02510-30332. (ong. 18.00 uur)

NMS8245 + NMS1421 printer + datarec. + NMS1515 modem + joyst. + SBC 3810 muis + tijdschr. f1.500,-. Tel. 043-641993. (na 19.00 uur)

MSX1 VG8020 + datarec. + 2 joyst. + softw. *f* 150,-. Tevens: Printer NMS 1421 *f* 300,-. Tel. 03462-64933. (Bart)

VG8235, monitor, printer, modem, muis, datarec.,Turbo 5000, tijdschr., stofh. pnotk. Tel. 02982-3175.

TURBO-R + kl. mon. + HD 90 MB + NMS1431 + joyst. + boeken + org. softw. *f* 3500,-. Tel. 01646-12475. (Frank)

NMS8250, 2 drives, kl. mon., Philips music module + keyboard modem, muis. *f*1500,-. Tel. 010-4385970.

NMS-8250, computer met diverse toebehoren. VS-0080, kleurenmonitor. NMS-1431, printer. Ook los verkrijgbaar. Tel. 01726-50500.

NMS8250 MSX-2 + div. orginele cassettes. *f* 300,-. Tel. 05126-2123.

Sony HBf700p MSX2 256Kb 2 drives + p/w monitor + printer + muis + doc. *f* 850,-. Tel. 01184-78262. (Erik Mulder)

Het org. EASE, disk + boeken + videographics. *f* 100,-. Tel. 035-241376. (na 18.30 uur. Robin)

MSX2 NMS8220 + 100 spellen OD cass. + 2 ROMS + cursus MSX-basic. *f* 400,-. Tel. 02230-38107.

Sony HB-F700p + RGB-kabel + printerkabel + joyst. + boeken + Hibrid. *f* 490,-. 40 kol. kl. mon. *f* 150,-. Tel. 02513-12080.

MSX-2 NMS8255 + 2 drives + geh. uitbr. + kl. mon. + printer 1431 + muis + joyst. + div. disks + div. boeken. Tel. 04138-73845.

NMS8250, drives, NMS1431 printer + muis + joyst. + 50 disk. + boeken. *f* 900,-. Tel. 04970-13329.

MSX-2 Philips NMS8245 in doos + boeken en tijdschriften + software + joyst. *f* 500,-. Tel. 04199-1825.

MCM 39-56, 10 MSX gidsen, verschill. boeken, VW0020 printer Philips. Tel. 01180-33431. (Cirlly)

Kleuren-monitor-Ancona-100. + Scartkabel-Hig H-definition screen. *f*448,-. Tel. 01684-2894.

MSX 2 NMS8250 + muis en div. software + zw. TV + veel boeken. *f* 450,-. Tel. 04160-30090.

MSx 2 NMS 8245 + 2 joyst. + boeken + tijdschriften + veel software. *f* 700,-. Tel. 05920-44736. (na 18.00 uur)

NMS8250 + 2 drives + 256KRAM + FM-PAC + 105 disks + zeer veel spellen. *f* 2000,- Tel. 076-876954. (na 17.00 uur, a.u.b.)

Sony HB- F500p, printer Epson 85 RX. TEAB. Tel. 010-4731978. (na 18.00 uur)

Philips VG8235 + disks. (veel spellen) + boeken en 2 joysticks. *f* 400,-. Tel. 070-3973649.

NMS 8250 + VS0080, kl. mon. + SCC + muis + joyst. + disks + boeken + bladen. *f* 1500,-. Tel. 02984-4827. (na 18.00 uur)

NMS8245 + joyst. + muis + cas.deck + modem + printer incl. linten + software. *f* 1000,-. Tel. 071-211625.

MSX software org. Schrijf voor lijst naar: W. van de Goot, Kanaaldijk 10, 1121 NX Landsmeer.

Org. Cartridge TURBO 5000 en TRACK & FIELD 1 met handleiding. *f*50,-, per stuk. Tel. 03440-12903.

MSX Emulatie kaart maakt het mogelijk MSX-software te draaien op uw PC. Incl. toebehoren. *f* 500,-. Tel. 03440-12903.

Campings, Benelux, Videotex. Tel. 05704-1841.

MSX2 NMS8245 + boeken + kl. monitor + joyst. + tijdschriften + muis + disks. *f* 1000,-. tel. 08367-63304.

Philips MSX2 met ingebouwde 720KB drive + monitor. *f* 550,-. Tel. 085-818943.

Sony HBD-30W dubbelzijdige incl. B-Drive kabel. *f* 285,-. Minihost videotex databankpakket. *f* 385,-. Tel. 01899-11378.

MSX2 8220 met datarec., spellen en tijdschriften in doos in één koop. *f* 200,-. Tel. 010-4323414.

Sharp computer MZ-3500, 2 drives 5 1/4 incl. monitor. LET OP syst.schijf ontbreekt. Samen *f* 400,-. Tel. (ma-vr) 08330-14491.(vrg nr Harold)

Sony-HBF700p 2+ 512KB-196 VR. *f* 750,-, incl. 2e disk. Tel. 01828-11152. na 18.00 h. B. de Vroedt.

PAN.WSX MSX2=, 256K. Printer. NMS1421, software, accesoires. *f* 1700,-. Tel. 01828-15821.

NMS8250, 2 drives, 256KB + printer + kl. monitor + muis + datarec. + software + doc. *f* 1250,-. Tel. 02280-14689. (na 17.00 uur)

Philps VS0040 monitor + Seikosha SP-1 00 OMX Matrix printer. pnotk. Tel. 02984-4827. (na 18.00 uur)

NMS8250 + disks + bladen/Printer NMS1431, CM8833 monitor, los of samen te koop. Tel. 02984-3670. (Wouter)

MSX8245 + kl. monitor VS0080 en joyst. en software. *f* 800,-. Tel. 02984-3210.

Philips NMS8250 MSX2 + scar + kabel in nieuwe staat. *f* 395,-. tel. 080-224053.

Sony HB-700B + monitor + printer Philips NMS1431, tekstverw. progr. + spellen + joyst. + muis + lectuur. *f* 1050,-. Tel. 01848-2104.

Sanyo MSX2=, 512K, 2 drives, 80 koloms kl. monitor en 120 disks. *f* 900,-. tel. 02522-11532.

Bod gevr. MSX2 8280 + printer (kl. deffect) + lectuur + joystick. Comm. PC. 10.3, 2 drives, 3 1/2 + 5 1/4 + softw. + lect. Tel. 030-662646.

NMS8220 + datarec. org. Roms: HEROES OF THE LANCE + S-RAM, MADRIDER, bubble bobbie. (PNOTK). Tel. 02997-1970.

HEROES OF THE LANCE org. ROM + ingebouwde S-RAM. Ook te ruilen tegen een andere nieuwe ROM. Tel. 02997-1970.

Een Sony MSX2+ HB-F1xdj met ingeb. FM-PAC. Zo goed als nieuw, PNOTK. Tel. 08385-1438.

Wie wil mijn Mesis-3 ruilen tegen mijn Hydlide-1 + fantasm soldier (org.) Tel. 075-212470 (na 16.00 uur,Remco)

Printer NMS1421/00 MSX1 Toshiba, digitale cass.recorder Ph NMS1510/00. Dr.b. kl. TV, 37 cm, inst. module homeoffice modem MT-Telcom II P2000 + div. inst. modulen. Na 18.00 uur. Tel. 040-520675.

MSX slotexp.3.3 incl. voeding *f* 200,-, Telcom 2 modem *f* 100,- Tel. 04756-6427

MSX-2 (8245, defecte DD), printer (1431), modem, muis, bladen, Kingsv.2 Games Coll. 1 *f* 900,- Tel. 053-778092

Org. Tasword MSX2 *f* 50,-, Logo *f* 50,-, Turbo 5000 *f* 50,-, MT-Base int. *f* 25,- Tel. 04756-6427

NMS 8250 + 512 kB printer VW0030 + SCC + FMPac + software + boeken + ROM's: *f* 1700,- Tel. 04180-14517 (Dimitri)

Toshiba Musicmodule + keybord, als nieuw (in doos), slechts *f* 250,- moet weg Tel. 02992-1534

FM-Pac (met S-RAM) *f* 150,-, B:-drive + voeding *f* 200,-, DOS 2.20 *f* 55,-, Tel. 08852-1868 (Jacques)

Sony HB f700p, sn.diskrom, stereo + kl. mon. CM8833 + FMPac + SCC + joystick + muis *f* 1500,- Tel. 08873-1820 (Ray)

ICP7

Het Invoer Controle Programma is nodig om listings uit het blad foutloos over te kunnen nemen.

Om u te helpen bij het intikken staan er bij alle listings controlegetallen. Achter iedere programmaregel staat zo'n checksum. Deze getallen maken het u samen met ICP mogelijk de listing foutloos in te tikken.

ICP7 berekent voor iedere ingetikte programmaregel een checksum, zodra u op de enter of return drukt. Deze checksum verschijnt dan linksonder op uw beeldscherm, op de positie waar anders de definitie van F1 staat. Deze waarde moet overeenkomen met het getal dat in de listing bij de betreffende regel is afgedrukt, anders heeft u een foutje gemaakt bij het intikken. In dat geval kun u de betreffende regel eenvoudig even verbeteren, u hoeft de regel dus niet opnieuw in te tikken, ICP7 kijkt altijd naar de hele programmaregel zoals die op het scherm staat, niet alleen naar wat er echt ingetikt wordt.

ICP7 maakt onderscheid tussen hoofd- en kleine letters en dat kan soms problemen opleveren. Het is dus zaak daarop te letten. Om het u gemakkelijk te maken zet ICP7 de Caps Lock aan. Alleen als er kleine letters in de listing staan moet u die Caps Lock even uitzetten. De checksum van regels die met REM – of het equivalent ' – beginnen is altijd nul.

De Basic-listing maakt het machinetaalprogramma voor u aan, op disk cassette. Om dat programma na het runnen van de Basic echt in gebruik te nemen zult u het eerst moeten laden. Voor disk-gebruikers gaat dit met:

```
BLOAD "ICP7.BIN",R
```

Cassette-gebruikers dienen het commando zonder de '.BIN' in te tikken. ICP wordt pas weer helemaal verwijderd als u de computer uitschakelt of reset, maar kan tijdelijk uitgezet worden door F1 in te drukken en weer aangezet worden middels het commando:

```
A=USR(0)
```

Het is zonder probleem mogelijk het programma dat u aan het intikken bent te saven, ICP wordt daarbij niet bewaard. Later kunt u ICP en het Basic-programma weer laden en de draad weer oppikken.

Het intikken

MSX Computer Magazine publiceert alleen programma's die door de redactie uitgebreid getest zijn op hun deugdelijkheid. Om te voorkomen dat er later alsnog fouten insluipen drukken we dat geteste programma vervolgens rechtstreeks af, via Desk Top Publishing. In programma's is iedere letter, ieder cijfer en elk leesteken van belang. Om verwarring tussen de hoofdletter 'O' en het cijfer '0' te vermijden is de nul altijd doorgestreept.

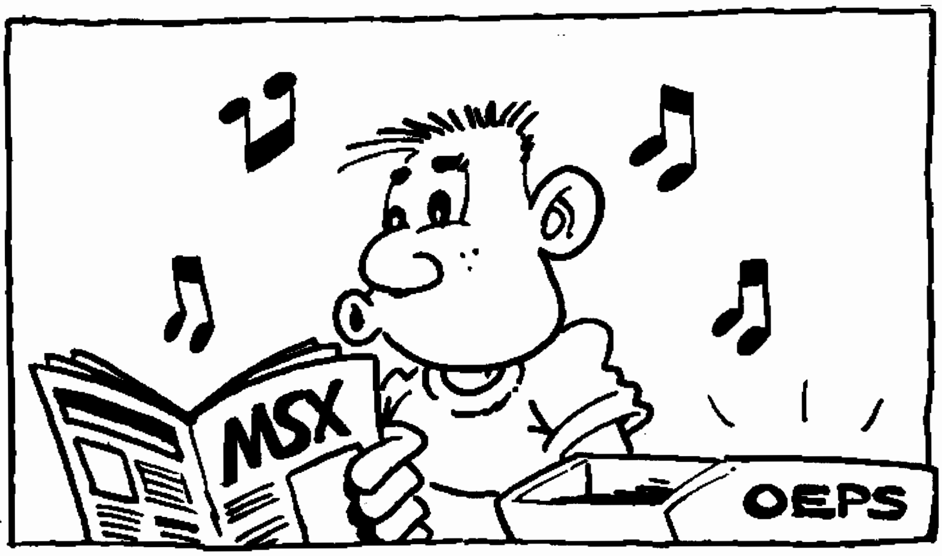
Per regel drukken we precies zoveel tekens af als u op uw scherm ziet onder het intikken. Programmaregels die langer zijn worden afgebroken, net zoals op het beeldscherm van uw computer. Een veel voorkomende fout tijdens het intikken is het vergeten van de Return, die na iedere programmaregel moet worden ingetikt. Ook als de vorige regel precies 80 – of 37, bij MSX1 – tekens lang is, zodat de cursor al vooraan de volgende regel staat!

Test een zojuist ingetikt programma nooit meteen uit. Ook het uitproberen van niet volledig ingetikte programma's is niet verstandig. Save het eerst, voordat u RUN intikt. Sommige programma's zouden, als er fouten in schuilen, de computer op slot kunnen zetten. Tijdens het intikken is het eveneens verstandig om, zeker als het om langere listings gaat, zo nu en dan een kopie te saven.

Beter tien maal onnodig saven, dan één keer te weinig.

```
1Ø ' ICP7                                    Ø
2Ø '                                         Ø
3Ø ' Invoer Controle Programma van           Ø
4Ø ' MSX Computer Magazine by RWL            Ø
5Ø ' Copyright AKTU Publications BV          Ø
6Ø '                                         Ø
7Ø ' ICP7 is een BLOAD-file, dit             Ø
8Ø ' Basic-programma maakt dat be-           Ø
9Ø ' stand aan op disk of cassette.          Ø
1ØØ '                                        Ø
11Ø CLS: PRINT "Lezen data..": PRINT:
 A1=&HF975: A2=&HFAF4                        3
12Ø FOR G=Ø TO 5: READ R$: X=Ø: PRINT
6-G;CHR$(13);: FOR F=Ø TO 64               117
13Ø B=VAL("&h"+MID$(R$,F*2+F\4+1,2)):
 X=X XOR B                                 1Ø8
14Ø IF F<64 THEN POKE A1+64*G+F,B ELS
E IF X<>Ø THEN PRINT "Fout in datareg
el: "; 19Ø+G*1Ø: STOP                      117
15Ø NEXT F,G: PRINT "U kunt nu:"            69
16Ø PRINT "ICP7.BIN naar disk schrijv
en, of": PRINT "ICP7 naar cassette sc
hrijven": PRINT "druk C of D ";: I$=I
NPUT$(1): PRINT                             21
17Ø IF I$="c" OR I$="C" THEN BSAVE "C
AS:ICP7",A1,A2: PRINT "Klaar!"              65
18Ø IF I$="d" OR I$="D" THEN BSAVE "I
CP7.BIN",A1,A2: PRINT "Klaar!"             236
19Ø DATA "F3CD9ØØØ 21DØF911 FØFBED53
FAF3Ø127 ØØEDBØED 53F8F3ED 5B9AF322 9
AF3ED53 DØF9FB2A 72F6ED5B 74F6A7ED 52
11F7FB CDB4F92A 4AFCØEC9 ED4222D2 F91
EFE7C 4342"                                 16
2ØØ DATA "CDC1F97C CDC1F97D CDC1F97C
ØFØFØFØF 67E6ØFFE ØA38ØBC6 Ø718Ø743 4
C454152 26483CC3 D1FA2C26 483CC332 Ø1
Ø5ØD3F 55535228 3Ø292D4D 434D2773 2Ø4
9435Ø 6Ø79"                                 14
21Ø DATA "Ø5ØD2ADØ F9229AF3 ED4B4AFC
2AD2F9A7 ED42D83E Ø721EEFA C5545E23 E
BF57986 7723788E 77F1EB3D 2ØFØD12E 34
Ø1BAØØ EDBØØ6ØA 12131ØFC 3D32ABFC CDD
EF9CD 112Ø"                                 93
22Ø DATA "A2ØØØEØ5 21DBFDE5 EDBØE136
C3211DØØ 22DCFD21 52ØØ229A F3C3CFØØ 1
1ØØ2Ø21 5EF57E23 BA2ØFB7E 23BA28FB FE
27285Ø B2FE722Ø ØD7EB2FE 652ØØ723 7EB
2FE6D Ø452"                                241
23Ø DATA "283E2E5E 117FF8Ø6 Ø51ABE2Ø
1423131Ø F8CDA2ØØ ØEØ5EB11 DBFDEDBØ 2
A4AFC18 B5215EF5 11ØØØ14E AFB92814 D5
Ø6Ø7CB 393ØØ182 CB22Ø52Ø F6D1835F 142
318E7 FB57"                                116
24Ø DATA "Ø1C9ØØC5 6B118ØF8 ØE646ØCD
96ØØØEØA CD96ØØØE Ø1AFED42 3C3ØFBØ9 C
62F1213 C9217FF8 Ø61Ø11B4 ØØ4E1AEB 12
711323 1ØF7C927 2E2E2E27 ØD354349 87C
1C6DC 464C"                                168
```

Oeps: geen oeps



Oude nummers voor een prikkie

De bureaumanager heeft er zat van, die kelder vol met oude bladen. Vandaar dat hij er op staat dat er ruimte gemaakt wordt. En bij het oud papier zetten is ook weer zoiets, vandaar dat we er een speciaal aanbod van maken. Een fraai aanbod: hele jaargangen voor slechts *f* 40,-. Inclusief de verzendkosten is dat toch een hele nette prijs. Zo haalt u oude bladen voor slechts *f* 5,- per stuk in huis!

U kunt de volgende nummers nabestellen:			
3	4	8	9
10	11	14	15
21	22	24	25
26	27	28	29
30	31	32	33
34	35	36	37
38	39	40	41
42	43	44	45
46	47	48	49
50	51	52	53
En nummer 54 natuurlijk!			

Acht nummers

Een jaargang MSX Computer Magazine telt acht nummers. En dat is meteen het minimum-aantal dat u kunt bestellen. Voor minder doen we het niet, die kelder is echt wat al te vol. Meer mag natuurlijk wel, voor vijf gulden per nummer extra. De portokosten zijn dit keer voor onze rekening. Bovendien, die acht nummers - of meer – mag u vrij kiezen, het hoeven geen complete jaargangen te zijn! In de tabel staan alle verkrijgbare nummers aangegeven. Per 8 nummers betaalt u *f* 40,-, elk nummer meer kost *f*5,- per stuk.
Nogmaals, acht nummers is het minimum, maar meer mag natuurlijk.

Als u eenmaal heeft besloten welke bladen u wilt ontvangen, kunt u zelf uitrekenen wat dat gaat kosten.

U kunt bestellen door overmaking van het juiste bedrag op onderstaand rekeningnummer:
Aktu Publications b.v. - Amsterdam
Postbankrekening: 6172462

Vermeld duidelijk uw eigen naam en adres, alsmede de nummers van de gewenste bladen.
We versturen uw bestelling zodra de betaling ontvangen is.

Beurskalender

12 september 1992 is er een open dag van de PTC afdeling Oss-Den Bosch. Veel MSX, maar ook andere systemen. De toegangsprijs is nog niet exact bekend, de locatie is Ouderensociëteit 'Krinkelhoek', Oyenseweg 3, Oss. Informatie: 04120-50299.

Op 19 september 1992 zal de 4e MSX Computerdag in Zandvoort weer plaatsgrijpen. Alweer een nieuwe stek: Sporthal Pellikaan, A.J. van der Moolenstraat 5, op vijf minuten (200 meter) lopen van het station. Met 1200 vierkante meter meer ruimte dan ooit! MCM zal er zeer zeker zijn. Inlichtingen: 02507-17966 (na 18.00 uur). Of Postbus 195, 2040 AD Zandvoort.

25-27 september 1992 is er alweer een Benelux Computer Show in Eindhoven. En inderdaad, de data zijn een week naar achteren verschoven, speciaal om niet samen te vallen met Zandvoort. MCM, samen met het PC-zusterblad PC-Active, zal ook in Eindhoven te vinden zijn.

17 oktober 1992 gaat MCM naar Almelo: dan is de MCCA MSX-Beurs, altijd weer een aardige dag waar alles goed verzorgd is. Locatie: De Schelfhorst, Binnenhof 53, Almelo. Voor info: 05490-61060 (tussen 20.00 en 22.30 uur).

3 april 1993 is de datum van de beurs Tilburg.

Ook dit jaar zullen op **20 en 21 november** de files voor de Jaarbeurs weer niet te overzien zijn. U raadt het al: de HCC dagen, telkens weer bezocht door tienduizenden computerliefhebbers, zullen dan weer plaatsvinden.

19 december 1992 zal de eerste MSX-beurs in de Achterhoek plaatsvinden. MSX Avengers Doetinchem - kortweg MAD - organiseert één en ander in zaal Dimmedal, Terborgseweg 57, Doetinchem. Ze hopen op 400 bezoekers, laten we ze eens verrassen met zijn allen.
Meer weten? Telefoon 08346-62603 (Tonnie) of 08340-46431 (Remy). Wie standruimte wil hebben, haast is geboden. Ze willen de aanmeldingen voor 1 april in huis!

24 april 1993 is de dag waarop de PTC, de Philips Thuiscomputer Club voor de negende keer Brabanthallen in Den Bosch bezoekt voor de jaarlijkse open dag. Openingstijden zijn van 10.00 tot 17.00 uur en de toegang is gratis. Voor meer informatie: 040-758974.

Heeft uw computerclub een open dag? Organiseer u een MSX beurs? Stuur dan even een briefje met de datum, tijd, plaats en andere gegevens naar:

MSX Computer Magazine
Postbus 2545
1000 CM Amsterdam

Wij nemen dan ook uw beurs of open dag op in de beurskalender, zodat iedereen tijdig op de hoogte is.

Goede raad!

Een tip voor beursbezoekers: maak van tevoren een lijstje welke bladen en diskettes u nog mist. Vaak zien we mensen aan onze stand staan tobben, welke MCM's ze nu wel of juist niet hebben. Zo'n lijstje maakt dat makkelijker, en op beurzen kunt u goedkoper uw slag slaan dan via de LezersService!



Nederland Kikkerland

Toegegeven: zelfs voor een rechtgeaarde Nederlander is de Agalychnis Callidry of de Roodoog Boomkikvors even wennen.
Zo is het ook met de nieuwe Fuji Color Disks. Objectief gezien kwaken ze harder en springen ze verder. En al die handige kleuren zijn bovendien een perfecte manier om orde te brengen in een overvol archief.



I&I

Fuji Magnetics Nederland

Postbus 179, 6560 AD Groesbeek,
tel. 08891-7 60 44, fax 08891-7 72 20